re

radioelektronik

7 '86

miesięcznik elektroników radioamatorów i krótkofalowców

WYDAWNICTWO NOT SIGMA

PL ISSN 0137-6802



Radioelektronik

LIPIEC 1986 • ROCZNIK XXXVII (86)

Czasopismo wydawane przy współpracy STOWARZYSZENIA ELEKTRYKÓW POLSKICH

7 '86

Adres: Redakcja „Radioelektronik"
ul. Nowowiejska 1. 00-643 Warszawa. Tel. 25-29-85

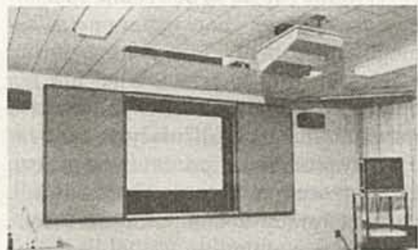
SIGMA *WYDAWNICTWO CZASOPISM I KSIĄŻEK TECHNICZNYCH*
Przedsiębiorstwo Naczelnej Organizacji Technicznej

Prenumerata: kwartalna 180 zł, półroczna 360 zł, roczna 720 zł. Informacji o warunkach prenumeraty udzielają miejscowe oddziały RSW „Prasa-Książka-Ruch" oraz urzędy pocztowe.



Druk: Zakłady Graficzne „Dom Słowa Polskiego" w Warszawie. Zam. 1582/CD. Nakład 200 000 egz. Ark. druk. 4,5. Cena 60 zł. Skład techniką fotograficzną. Numer zamknięto 26.05. 1986 r. P-78

Aparatura VIDEO firmy Sony. Firma Sony zorganizowała w dniach 16—18 kwietnia br., w salonach Hotelu Europejskiego w Warszawie, pokaz sprzętu audiowizualnego. Wystawiono bardzo dobre monitory małego i średniego formatu obrazu, kamery profesjonalne oraz stanowisko do elektronicznego montażu obrazu z dwóch studyjnych magnetowidów. Do atrakcyjnych urządzeń zaprezentowanych na pokazie należał wideoskop, czyli rzutnik współpracujący z magnetowidem, którego obraz na ekranie ma wymiary 2 × 1,5 m. Firma dostarcza rzutnik zapewniający obraz o jeszcze większych wymiarach, bowiem aż 6,4 × 1,7 m. Rzutnik może być podwieszony na wysięgniku pod sufitem lub ustawiony na niskim stole, bądź specjalnym wózku. Urządzenia te są przeznaczone do sal wykładowych (fot. niżej),



świetlic oraz użytku domowego. Zupełną nowością jest zaprezentowana kamera-rekorder systemu Video 8, nowego, lansowanego obecnie systemu, z kasetą zawierającą taśmę magnetyczną o szerokości 8 mm. Kamery-rekordery tego systemu są przystosowane (z rzadkimi wyjątkami) do bezpośredniego odtworzenia zapisu (w systemie PAL). Należy dodać, że koszt kaset z taśmami kształtuje się wielokrotnie poniżej kosztu filmu kolorowego 8 mm, przy tym samym czasie trwania projekcji. Przedstawiciele firmy Sony udzielali informacji o innych urządzeniach z szerokiego asortymentu sprzętu wideo wytwarzanego przez Sony.

Wystawa „Nowe substancje i materiały". Akademia Nauk Związku Radzieckiego, Polska Akademia Nauk, Klub Międzynarodowej Prasy i Książki „Przyjaźń" i Dom Radzieckiej Nauki i Kultury w Warszawie zorganizowały w Warszawie, w marcu br. wystawę o ww tytule. Na wystawie przedstawiono prace placówek naukowych kilku republik związkowych: Federacji Rosyjskiej, Ukrainy, Białorusi, Litwy i Łotwy oraz niektóre prace będące wynikiem współpracy uczonych radzieckich i polskich. Wystawa objęła następujące działy: kryształy dla potrzeb nauki i techniki, substancje o wysokiej czystości, materiały półprzewodnikowe, materiały o wysokiej twardości i związki trudnotopliwe, polimerowe i kompozytowe materiały i pokrycie, materiały dla optoelektroniki, metalurgia proszkowa, specjalne preparaty dla medycyny i rolnictwa, aparatura naukowa stosowana do badań materiałowych. Powszechnie znane jest wielkie znaczenie nowych, bądź o specjalnych własnościach materiałów dla rozwoju większości dziedzin współczesnej techniki. Cała elektronika opiera się na materiałach i tworzywach specjalnie dla niej opracowanych, a dalszy rozwój elektroniki i telekomunikacji zależy od postępów w opracowaniu i opanowaniu technologii wytwarzania nowych materiałów. Związek Radziecki w pełni docenia te współzależności i przeznacza ogromne środki na badania w dziedzinie nowych materiałów i substancji. Spośród wielu eksponatów przedstawionych na wystawie wymienimy tylko niektóre, najbliższe elektronice, a mianowicie:

— wśród półprzewodników znajdowały się monokryształy antymonku indu wyhodowane w warunkach nieważkości, wieloskładnikowe roztwory związków półprzewodnikowych, monokryształy do termoelektrycznych urządzeń chłodzących itd.;
— wśród materiałów o wysokiej czystości prezentowane były: krzem, german, antymon, cyna, selen, telur, siarka, fosfor, bar i inne o znikomej zawartości domieszek;
— szereg opracowań dotyczyło włókien światłowodowych o małych stratach optycznych;
– kryształy o szerokim zastosowaniu w nauce i technice reprezentowane były przez: syntetyczne rubiny, syntetyczne szafiry, kryształy dehydrofosfatu potasu, kompozytowe elementy laserowe otrzymywane metodą stałofazowego łączenia kryształów i inne.

Warto przypomnieć, że w maju 1984 r. ustalony został program współpracy między PRL i ZSRR, w ramach którego przewiduje się wspólną realizację 85. ważnych tematów naukowo-badawczych. Kilkanaście tematów ma być wdrażanych do praktyki już w bieżącym roku. Wśród nich znajdują się również tematy dotyczące materiałów.

Monitor graficzny GAMMA-4. W Instytucie Informatyki Politechniki Warszawskiej został opracowany i jest oferowany do sprzedaży w 1986 r. monitor graficzny GAMMA-4 o rozdzielczości graficznej 280 × 384 punkty. Pamięć obrazu zawiera dwa bloki po 16 kB, co w połączeniu z tablicą transformacji kolorów umożliwia uzyskanie obrazu w 4. kolorach dowolnie wybranych z palety 27. kolorów (lub poziomów szarości). Możliwe jest także umieszczenie w pamięci obrazu dwóch obrazów monochromatycznych, które mogą być wyświetlane oddzielnie lub łącznie. Monitor jest wyposażony w mikroprocesor Z80A, który umożliwia wykonywanie wielu prostych i złożonych operacji graficznych. Wszystkie rozkazy graficzne są kodowane w postaci znaków ASCII, przesyłanych z komputera do monitora przez standardowe łącze równoległe. Umożliwia to tworzenie złożonych programów graficznych na dowolnym komputerze w dowolnym języku programowania. Z punktu widzenia komputera przesyłanie kodów rozkazów graficznych do monitora nie różni się niczym od przesyłania znaków do drukarki. Reporter operacji graficznych obejmuje m.in.:

— kreślenie punktów, prostych, prostokątów, okręgów, wykresów słupkowych (histogramów), wykresów krzywych y(x), skalowanych osi współrzędnych;
— podział ekranu na okienka z obcinaniem fragmentów obrazu do rozmiarów okienka;
— wyświetlanie znaków alfanumerycznych, w tym dużych i małych liter polskich, greckich i innych znaków, w różnych rozmiarach;
— definiowanie dowolnych znaków przez użytkownika.

Ponadto monitor może być wyposażony w konwersacyjny edytor graficzny, który umożliwia interakcyjne tworzenie obrazów graficznych (np. schematów, planów, wykresów) bez potrzeby opracowania oprogramowania graficznego dla współpracującego komputera. Uzyskany obraz graficzny można wyprowadzić na drukarkę graficzną (np. D-100 produkcji krajowej). Drukarka graficzna jest dołączana do specjalnego łącza równoległego, zainstalowanego w monitorze i pozwalającego na używanie jej także do zwykłych wydruków.

Programator PROG-27. Także w Instytucie Informatyki PW skonstruowano urządzenie o nazwie PROG-27, przeznaczone do programowania pamięci UVEPROM firmy INTEL następują-

cych typów: 2716, 2732, 2732A, 2764, 2764A, 27128, 27256, 27512 oraz ich odpowiedników innych firm (m.in. K573PØ2, K573PØ5). PROG-27 jest wykonany w technice MSI TTL i wymaga zewnętrznego sterowania. W tym celu został wyposażony w łącze V24 działające w trybie asynchronicznym z bitem startu, 8-bitami danych, bitem parzystości i dwoma bitami stopu. Szybkość transmisji została ustalona na 9600 bodów. Sygnały łącza V24 są wyprowadzone na wtyk ELTRA 871025 zgodnie z normą na „Styk S-2". Za pomocą łącza V24 przesyłane są do programatora PROG-27 zlecenia: włączenia zasilania, odczytu stanu zasilania, zapisu rejestru adresowego, zapisu rejestru danych do programowania, inicjacji odczytu bajtu z pamięci EPROM. Tym samym łączem jest odbierana informacja, której wysłanie przez PROG-27 jest inicjowane odpowiednim zleceniem. PROG-27 został wyposażony we własny zasilacz sieciowy i programowane źródła napięciowe zapewniające odpowiednie parametry zasilania podczas programowania pamięci stałych. Podczas obsługi pamięci UVEPROM może być sprawdzony stan jej zasilania dzięki wyposażeniu zasilacza napięcie V_{cc} w układy wykrywające, czy $V_{cc} > V_{ccmax}$ i czy $V_{cc} < V_{ccmin}$. Przez odpowiednią obsługę programową PROG-27 można więc zabezpieczyć układy UVEPROM przed zniszczeniem po nieprawidłowym włożeniu ich do podstawki zamykanej. Na płycie czołowej programatora PROG-27 znajduje się jedna podstawka zamykana, 28-końcówkowa dla wszystkich wymienionych wyżej typów pamięci UVEPROM. Znaczenie jej końcówek jest zmieniane w zależności od typu pamięci stałej za pomocą układu dopasującego, którego wtyk szufladowy ELTRA 871050 również został umieszczony na płycie czołowej PROG-27. Każdy typ programowanej pamięci wymaga innego układu dopasowującego, który poza funkcją dostarczania do podstawki odpowiednich sygnałów, zawiera również elementy określające, m.in. poziom napięcia V_{pp} i czas trwania impulsu programującego.

Nowi producenci dyskofonów. Taiwan dołącza do grupy producentów dyskofonów (Compast Disc). Firmy Sampo, Tatung i Fulet w pierwszym kwartale br. rozpoczęli produkcję tych wyrobów. Nie należy się jednak spodziewać, aby wpłynęło to wkrótce na obniżkę cen dyskofonów, jak to miało miejsce z magnetowidami. Przyczyną tego będzie niezbędny jeszcze przez jakiś czas import podstawowych podzespołów z Japonii i Holandii.

Nowy przetwornik a/c typu „flash". Ostatnio następuje znaczny postęp w dziedzinie szybkich przetworników a/c opartych na metodzie bezpośredniego porównania (typu „flash"). Dotychczas monolityczne przetworniki tego typu charakteryzowały się rozdzielczością nie przekraczającą 8 bitów. Niedawno firma Micro Power Systems (USA) wprowadziła na rynek monolityczny przetwornik a/c „flash" typu MP7685 o rozdzielczości 11-bitowej. Maksymalna częstotliwość próbkowania jest, jak na tego typu przetwornik, niezbyt wysoka, gdyż wynosi 2 MHz. Przy połączeniu równoległym dwóch układów można osiągnąć częstotliwość 4 MHz, a przy połączeniu szeregowym — rozdzielczość 12-bitową.

Korektor graficzny z komputerem typu SH-8066 przedstawiła firma Technics. Umożliwia on dopasowanie poszczególnych częstotliwości odbieranego programu do indywidualnych odczuć słuchowych i gustu miłośnika muzyki, a także do warunków akustycznych pomieszczenia. Korektor zawiera regulowany generator szumów oraz mikroprocesor, za pomocą których z udziałem głośnika i mikrofonu można samodzielnie pomierzyć i skorygować niepożądane rezonanse pomieszczenia. Korektor może również zachować w pamięci optymalny, standardowy przebieg charakterystyki częstotliwości, który można każdorazowo przywrócić po przyciśnięciu klawisza. Klawiszami można wybrać 3 standardowe charakterystyki częstotliwości: dla muzyki rockowej, jazzu i śpiewu. W pamięci korektora można zachować jeszcze 4 inne charakterystyki, wyregulowane wg własnych odczuć lub warunków zewnętrznych. Widmo częstotliwości akustycznych jest podzielone na 12 podzakresów, z obszarem regulacji ∓ 12 dB. Nowością jest to, że do regulacji zamiast dotychczas stosowanych suwaków wykorzystywano sensory umożliwiające płynne dotykowe ustawienie charakterystyki na 156. punktach matrycy. W korektorze znajduje się także analizator widma, służący do przedstawienia na ekranie fluorescencyjnym wykresu częstotliwości.

Ultradźwiękowe samochodowe urządzenia przeciwwłamaniowe. Liczba kradzieży przedmiotów znajdujących się w zaparkowanych samochodach jest bardzo wysoka. Firma Gilhard (RFN) opracowała ultradźwiękowe urządzenie przeciwwłamaniowe typu GXS9, nadające się do samodzielnego zainstalowania przez posiadacza samochodu i tańsze od złożonych samochodowych systemów przeciwwłamaniowych. Urządzenie instaluje się w przedniej części kabiny. Wytwarza ono pole akustyczne w zakresie ultradźwiękowym i jest czułe na odbicia fal od poruszających się przedmiotów i osób. W razie włamania włączany jest klakson zabezpieczonego samochodu.

Płyta cyfrowa jako pamięć o wielkiej pojemności. Standardowa płyta cyfrowa, przystosowana do odczytu laserowego, szybko robi karierę jako pamięć o wielkiej pojemności, równoważnej co najmniej 200 000 stron maszynopisu. Producenci płyt cyfrowych są gotowi przyjmować zamówienie na wyprodukowanie nawet krótkich serii płyt pod warunkiem otrzymania taśmy magnetofonowej z odpowiednio przygotowanym zapisem treści płyty, zawierającym wszystkie składniki zapisu niezbędne do poprawnego jej odtworzenia w odtwarzaczu. W wypadku zapisywania na płycie danych stosuje się inne kody ułatwiające wykrycie i korekcję błędów odczytu. Wskutek tego do odczytywania zapisu są potrzebne specjalne odtwarzacze, chociaż parametry samego zapisu na płycie są identyczne jak w płytach fonicznych, a więc nie ma różnic w głowicach odczytujących i serwoukładach realizujących prowadzenie promienia po ścieżce zapisu. Odtwarzacze zapisu są przystosowane do współpracy z komputerem. Wręcz olbrzymia pojemność takiej pamięci płytowej predestynuje je do zapisania np. całej encyklopedii. Jest bardzo prawdopodobne, że w przyszłości płyty z zapisem danych znajdą się w powszechnym użytku.

Wzrost popytu na komputery wyższej klasy. Badania rynku USA przeprowadzone przez firmę Future Computing Inc. wykazały, że wartość sprzedanych komputerów osobistych wraz z towarzyszącymi im urządzeniami osiągnęła w IV kwartale 1984 r. sumę 1,8 mld dolarów (przy 1,2 mld dolarów w IV kwartale 1983 r., tj. wzrost o 50%). Sprzedano jednak w tym samym czasie o 500 000 szt. komputerów mniej. Badania wykazały również, że nabywcy kupują komputery raczej jako narzędzia pracy, a nie zabawki. W wyniku tego, komputery w cenie poniżej 500 dol. tracą popularność na korzyść droższych urządzeń, przynoszących większe zyski producentom. Największy udział na rynku mają IBM Corp. i Apple Computer Inc., po których idą Commodore International i Atari Corp., z malejącą sprzedażą. Według oceny firmy Future, w końcu 1984 r. liczba komputerów osobistych, będących w posiadaniu obywateli USA, wyniosła 12,2 mln. szt.

Cd. na str. 11

Uproszczenie układów syntezatora muzycznego MGW 401D

ANDRZEJ WIĘCKOWSKI

Podczas konstruowania syntezatora muzycznego MGW 401D, opisanego w numerach 4...9/1983, dokonałem kilku zmian upraszczających układ. Uproszczenia dotyczą zestyków podklawiszowych oraz modułów: KEY, MLK, MSP, MPAC; nie zmieniają one możliwości funkcjonalnych i brzmieniowych instrumentu. Zmiany dokonane w poszczególnych modułach i w schemacie blokowym są opisane kolejno. Numeracja wyprowadzeń nowych, uproszczonych modułów, odpowiada numeracji schematów blokowych zamieszczonych w nr 4/1983.

Moduł klawiatury — KEY
(nr 5/1983, rys. 9)

Moduł KEY (rys. 1) składa się z matryc diodowych D1...D25 i D26...D29, współpracujących z nimi inwerterów B1...B6 (US1), układu określania oktawy z tranzystorami T1...T3, bufora wyjściowego US2 i układu do eliminowania stanów nie ustalonych zestyków (US3...US6).

Z modułem KEY, poprzez końcówki 1...16, współpracuje zespół kontaktury K1...K48 złożony z pojedynczych zestyków zwiernych. Wykonanie lub zakup takich zestyków jest o wiele łatwiejsze niż zestyków potrójnych, zaprojektowanych w nr 5/83.

Działanie układu przebiega w następujący sposób. Wciśnięcie klawisza „c" drugiej oktawy powoduje przyłączenie wejścia bramki B1, poprzez matrycę D1...D25, zestyk i złącze B-E tranzystora T1, do napięcia −0,7 V. Nastąpi otwarcie tranzystora i doprowadzenie stanu „0" do wejścia bramki B5 przez matrycę D26...D29. Spowoduje to pojawianie się stanów „1" na wyjściach bramek B1 i B5, a także na wejściach D1 i D5 układu US2. W tym samym czasie jedno z wejść bramki NAND (US3) otrzyma stan zera logicznego, co wywoła stan „1" na jej wyjściu, a następnie — układ opóźniający R3-C4 spowoduje uruchomienie układu eliminacji stanów nie ustalonych zestyków US4...US6. Końcowym efektem jest doprowadzenie do wejścia zapisującego bufora US2 stanu „1" i przepisanie kodu z wejść D1...D6 na wyjścia Q1...Q6.

Wciśnięcie dowolnego klawisza z pierwszej oktawy powoduje przyłączenie odpowiednich wejść bramek B1...B4 do masy przez matrycę D1...D25 i zestyk klawiszy. W tym wypadku tranzystory T1...T3 nie są wykorzystywane.

Każdej z czterech oktaw jest przypisywana liczba binarna z przedziału od 01 do 11, występująca na końcówkach 17 i 18 modułu. Każdemu tonowi w oktawie jest przypisana odpowiednia liczba binarna z przedziału od 0001 do 1100, pojawiająca się na końcówkach 19...22 modułu. Z liczb tych przetworniki cyfrowo-analogowe MPAC wytwarzają odpowiednie napięcie do sterowania generatorów VCO. Wciśnięcie przycisku PK2 w module KEY powoduje pojawienie się na końcówkach 19...22 liczby binarnej 1101, która po zapisaniu przez moduł pamięci MPB, stanowi kod skracający pracę sekwencera. Po zdekodowaniu przez moduły MPAC 2 i MPAC 3 kod ten służy do skracania liczby kroków sekwencera wtedy, gdy nie wykorzystuje się całej, 1024-krokowej długości sekwencji. Przycisk PK1 służy do kasowania bufora US2.

Wyjaśnienia wymaga sprawa napięcia −0,7 V. Otóż przy korzystaniu z klawiszy drugiej, trzeciej i czwartej oktawy bramki B1...B4 są sterowane przez diody matrycy oraz połączone z nimi szeregowo złącza B-E tranzystorów T1...T3. Gdyby emitery tych tranzystorów przyłączyć z masą, do wejść bramek B1...B4 byłoby doprowadzane napięcie ok. 1,3...1,4 V, będące sumą napięć progowych diod matrycy i złącz B-E. Napięcie to nie jest poziomem logicznym i nie może sterować wejść bramek TTL. Napięcie −0,7 V służy więc do kompensacji napięcia progowego złącz B-E tranzystorów.

Elementy R1 i D30 służą do wytworzenia napięcia −0,7 V z napięcia −15 V (końcówka 6 modułu MPS).

Moduł licznika — MLK
(nr 7—8/1983, rys. 14)

Moduł MLK według nowej wersji (rys. 2) zawiera liczniki binarne US1...US3, układ kasowania liczników z tranzystorem T1 oraz zespół diod LED, wskazujących aktualny stan liczników.

Tranzystor T1 kasuje liczniki wtedy, gdy na końcówce 5 modułu zaniknie stan „1" doprowadzany z modułu MPAC przez przycisk PK4 w module MSP.

Rezystory R1...R10 należy dobrać w zależności od zastosowanych diod LED.

Moduł przetwornika C/A — MPAC
(nr 6/1983, rys. 10)

W module MPAC (rys. 3) układy scalone UCY7404 zastąpiono układami UCY7407 (US5 i US6) oraz UCY7406 (US8), mającymi wysokonapięciowe (30 V) wyjścia typu otwarty kolektor. W związku z tym zbędne stały się tranzystory T1....T16 i rezystory R1...R16. Rezystory dobierane R17...R32, od których zależy strój instrumentu, są dołączone bezpośrednio do wyjść układów US5, US6, US8.

W modułach MPAC 2 i MPAC 3 dodatkowo wyprowadzono wyjście Q13 demultipleksera US9. W momencie pojawienia się na wejściach ABCD modułu kodu skracającego 1101, wyjście Q13 przyjmuje poziom „0" i służy do kasowania liczników w module MLK.

Moduł sterowania sekwencera — MSP
(nr 7—8/1983, rys. 17)

Ze względu na to, że z modułów MLK usunięto komparatory, w module MSP zbędne stały się przyciski PK1 i PK2 oraz układ scalony US5. Funkcję przycisku PK1 (zapis końca sekwencji) spełnia przycisk PK2 w zmodernizowanym module KEY.

Kasowanie kodu skracającego pracę sekwencera następuje samoczynnie podczas zapisywania do pamięci MPB nowej sekwencji.

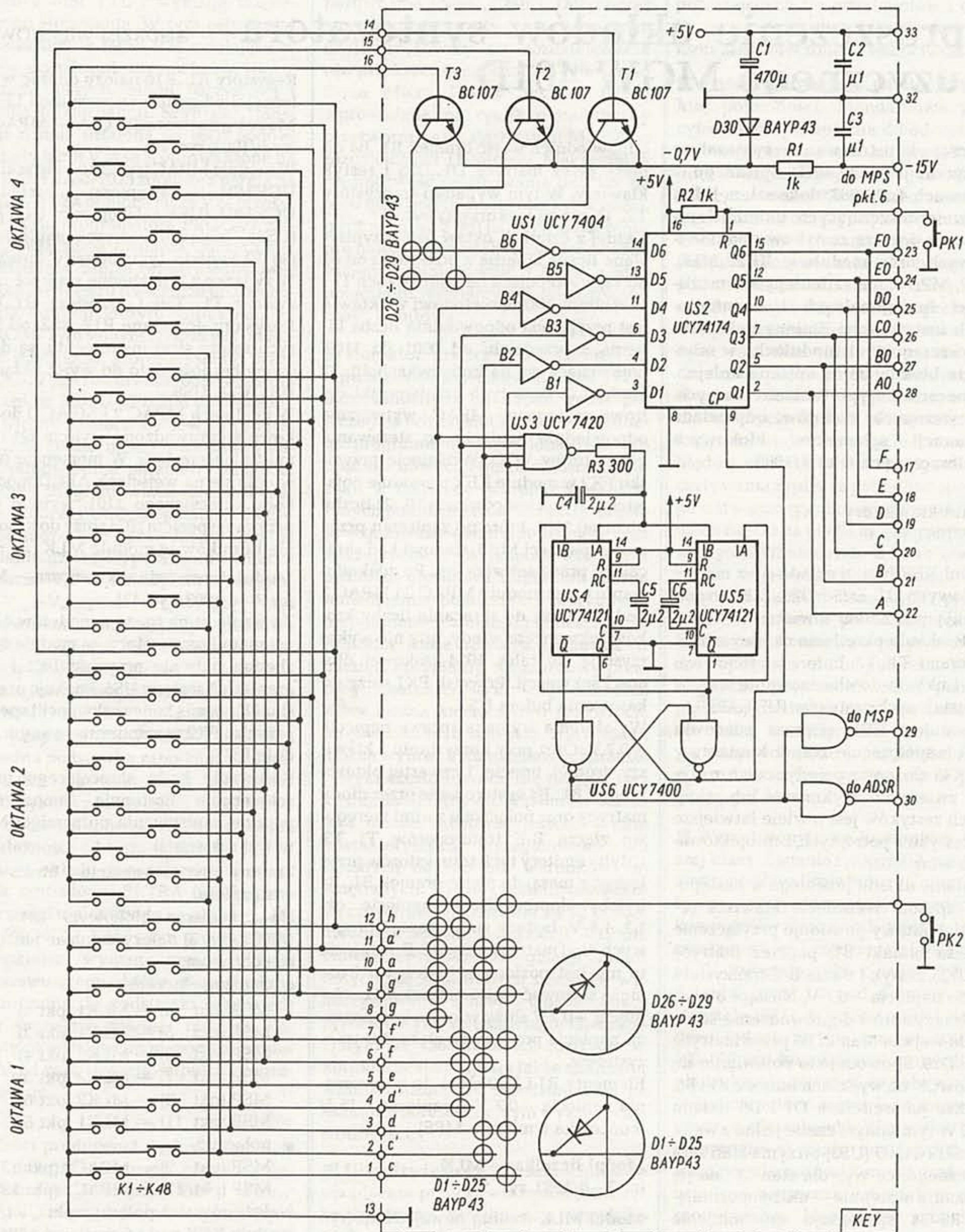
Zmiany w schemacie blokowym syntezatora

Na schemacie blokowym BNS (nr 4/1983, rys. 2) należy dokonać następujących zmian:

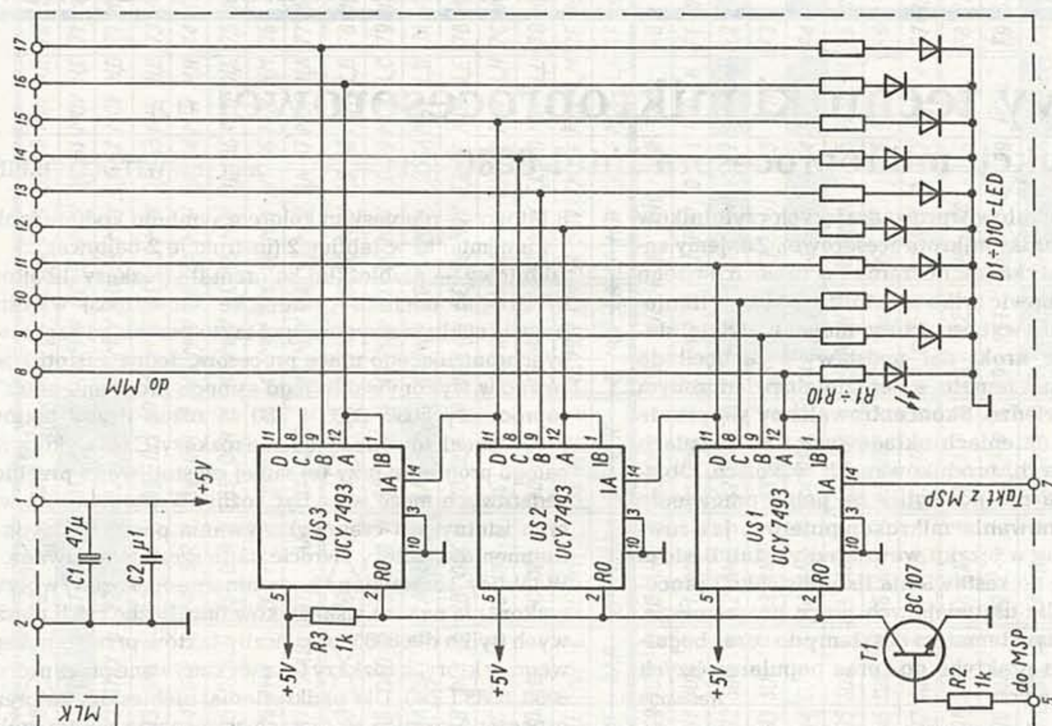
- usunąć połączenia:
  - MSP (pkt 4) — MLK1 (pkt 4)
  - MSP (pkt 5) — MLK1 (pkt 3)
  - MSP (pkt 6) — MLK2 (pkt 4)
  - MSP (pkt 7) — MLK2 (pkt 3)
  - MSP (pkt 9) — MLK2 (pkt 6)
  - MSP (pkt 11) — MLK1 (pkt 6)
- połączyć:
  - MSP (pkt 9) — MPAC3 (pkt 13)
  - MSP (pkt 11) — MPAC2 (pkt 13)

Należy również połączyć pkt „−15 V" modułu KEY z pkt 6 zasilacza MPS.

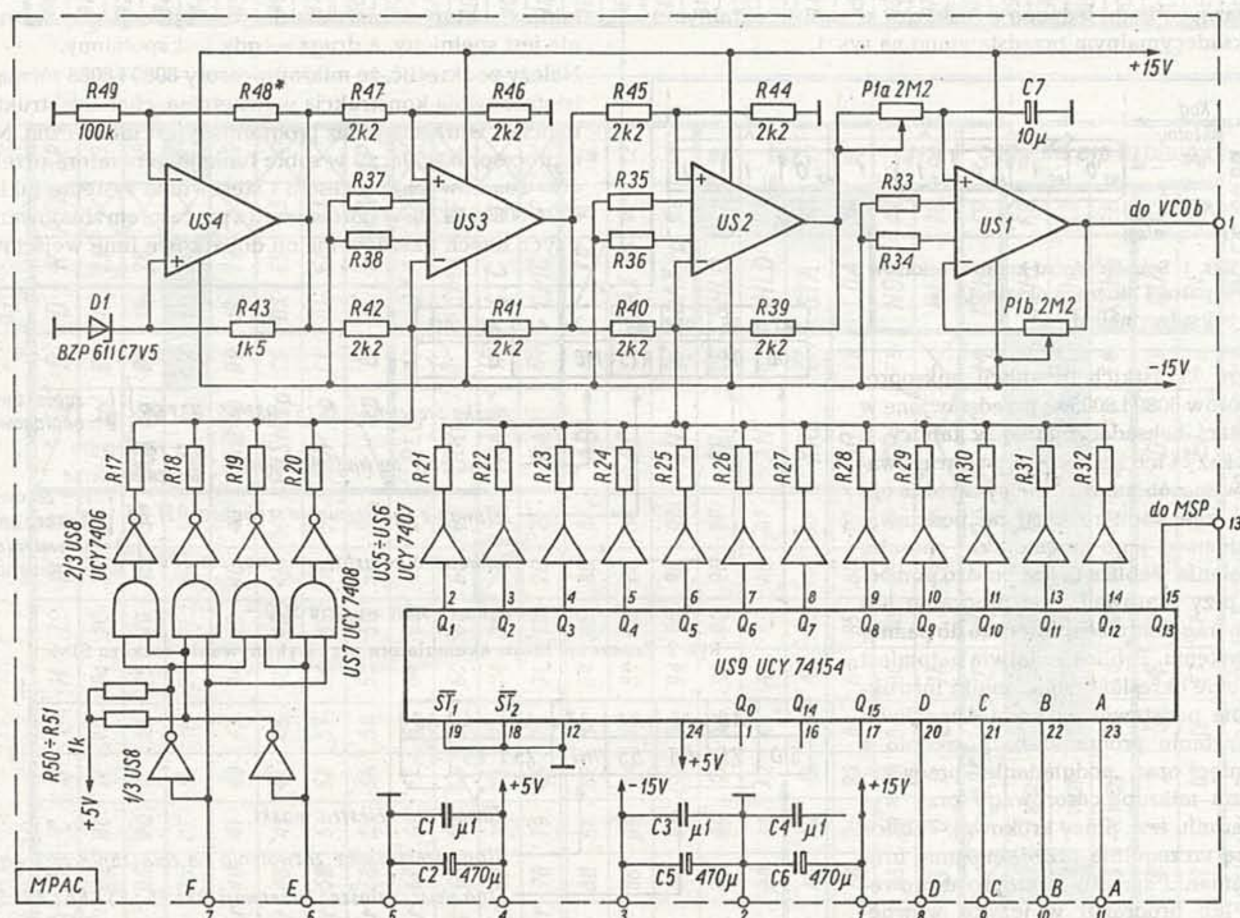
Wykonanie opisanych zmian układu syntezatora MGW 401D pozwala zaoszczędzić 19 układów scalonych, 63 tranzystory i kilkanaście innych elementów, a także przyczynia się do zmniejszenia poboru prądu z zasilacza +5 V.



Rys. 1. Schemat zmodernizowanego modułu klawiatury — KEY



Rys. 2. Schemat uproszczonego modułu licznika MLK



Rys. 3. Schemat uproszczonego modułu przetwornika cyfrowo-analogowego — MPAC

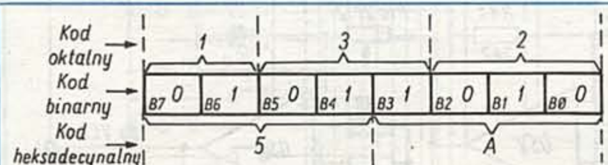
Podstawy techniki mikroprocesorowej (12)

Lista instrukcji mikroprocesora Intel 8080 (cd.)

mgr inż. WITOLD OLPIŃSKI

Kończymy cykl artykułów wprowadzających czytelników w zagadnienia techniki mikroprocesorowej. Zdajemy sobie sprawę, że tematyka jest obszerna i w ramach naszego pisma mogliśmy omówić tylko niektóre problemy. Konieczne było dokonanie wyboru, który, mamy nadzieję, stawiającym pierwsze kroki dał podstawy i zachęcił do dalszego studiowania tematu, a bardziej doświadczonym usystematyzował wiedzę. Skoncentrowaliśmy się przede wszystkim na zagadnieniach układowych i na układach najłatwiej dostępnych, produkowanych w Polsce. Objętość naszego pisma nie pozwoliła na pełne omówienie zagadnień programowania mikrokomputerów, jak również programowania w języku wewnętrznym lub Basic'u. Ograniczyliśmy się do zestawienia listy instrukcji procesora w postaci tablic ułatwiających pracę programiście. Zainteresowanych tym tematem odsyłamy do coraz bogatszej literatury, a na praktykę do coraz popularniejszych klubów komputerowych. *Redakcja*

Najbardziej rozpowszechnionym sposobem zapisu stosowanym przy wykorzystywaniu systemów mikroprocesorowych jest zapis heksadecymalny. Sposób przedstawienia binarnego kodu jednego z rozkazów w zapisie oktalnym i heksadecymalnym przedstawiono na rys. 1.



Rys. 1. Sposób zapisu kodów rozkazów w postaci binarnej, oktalnej, heksadecymalnej

Kody wszystkich instrukcji mikroprocesorów 8080 i 8085 są przedstawione w postaci heksadecymalnej w tablicy 1. Rozkazy i ich kody zostały pogrupowane w sposób umożliwiający szybkie odszukanie kodu rozkazu na podstawie znajomości jego mnemoniki i sposobu działania. Tablica ta jest bardzo pomocna przy wprowadzaniu programu lub jego fragmentu bezpośrednio do pamięci systemu. Tablica 2 ułatwia natomiast szybkie określanie mnemoniki instrukcji na podstawie jej kodu. Umożliwia odczytanie programu bezpośrednio z pamięci oraz „podglądanie" pracy systemu mikroprocesorowego przy wymuszaniu tzw. pracy krokowej. Tablice te są szczególnie przydatne przy uruchomianiu sprzętu mikroprocesorowego lub programu w języku wewnętrznym. W tablicach wyróżniono kody rozkazów, w których występuje operand:

8-bitowy — niebieskim kolorem symbolu kodu w tablicy 1 i mnemoniki w tablicy 2 (instrukcje 2-bajtowe).
16-bitowy — niebieskim kolorem tła (rozkazy 3-bajtowe).

W drugim odcinku cyklu („Re" nr 9/1985) wyjaśniono pojęcia cyklu maszynowego i taktu przebiegu zegarowego, synchronizującego pracę procesora. Jedną z istotniejszych różnic w wykonywaniu tego samego programu przez mikroprocesory 8080, 8085 i Z80 są różne liczby taktów, w których realizowane są te same rozkazy. Czas wykonywania całego programu przy tej samej częstotliwości przebiegów zegarowych może więc być różny. W programach, w których istotny jest czas wykonywania poszczególnych jego fragmentów, należy zwrócić na to szczególną uwagę.

W tablicy 3 zestawiono kody binarne rozkazów, wpływ ich wykonania na stan wskaźników oraz liczbę cykli maszynowych (tylko dla 8080) oraz liczby taktów przebiegu zegarowego, w których rozkazy te są wykonywane przez procesory 8080, 8085 i Z80. Dla podkreślenia, niebieskim kolorem tła oznaczono różnice w czasach wykonania poszczególnych rozkazów przez procesory 8085 i Z80 w stosunku do mikroprocesora 8080.

W przypadku rozkazów warunkowych podano dwie liczby taktów, z których pierwsza dotyczy sytuacji, gdy warunek nie jest spełniony, a druga — gdy jest spełniony.

Należy podkreślić, że mikroprocesory 8080 i 8085 różnią się istotnie swoją konstrukcją wewnętrzną, choć ich struktura logiczna widziana przez programistę jest identyczna. Mikroprocesor 8085 łączy w sobie funkcje generatora przebiegów zegarowych, procesora i sterownika systemu (układy 8224, 8080 i 8228). W porównaniu z procesorem zbudowanym z tych trzech układów ma on dodatkowe linie wejściowe:

A7	A6	A5	A4	A3	A2	A1	A0
SOD	OE	–	R7,5	ME	7,5	6,5	5,5

Maska przerwań RST 7,5; RST 6,5; RST 5,5 { 1 – zablokowane, 0 – odblokowane
Zezwolenie na wpisanie maski { 1 – zezwolenie, 0 – zabronienie
Zerowanie zgłoszenia przerwania RST 7,5 { 1 – zerowanie, 0 – bez zmian
Zezwolenie na ustawienie wyjścia SOD { 1 – zezwolenie, 0 – zabronienie
Żądany stan wyjścia SOD.

Rys. 2. Znaczenie bitów akumulatora przy wykonywaniu rozkazu SIM

A7	A6	A5	A4	A3	A2	A1	A0
SID	7,5	6,5	5,5	INTE	7,5	6,5	5,5

Zawartość rejestru maski.
Stan przerzutnika zezwolenia na zgłaszanie przerwań.
Stan wejść zgłoszeń przerwań RST 7,5; RST 6,5 i RST 5,5.
Stan szeregowego wejścia danych.

Rys. 3. Znaczenie bitów akumulatora przy wykonywaniu rozkazu RIM

Tablica 1. Zestawienie kodów instrukcji procesorów 8080/8085

r	B	C	D	E	H	L	M	A
INR r	Ø4	ØC	14	1C	24	2C	34	3C
DCR r	Ø5	ØD	15	1D	25	2D	35	3D
MVI r	Ø6	ØE	16	1E	26	2E	36	3E
MOV B,r	4Ø	41	42	43	44	45	46	47
MOV C,r	48	49	4A	4B	4C	4D	4E	4F
MOV D,r	5Ø	51	52	53	54	55	56	57
MOV E,r	58	59	5A	5B	5C	5D	5E	5F
MOV H,r	6Ø	61	62	63	64	65	66	67
MOV L,r	68	69	6A	6B	6C	6D	6E	6F
MOV M,r	7Ø	71	72	73	74	75	X	77
MOV A,r	78	79	7A	7B	7C	7D	7E	7F
ADD r	8Ø	81	82	83	84	85	86	87
ADC r	88	89	8A	8B	8C	8D	8E	8F
SUB r	9Ø	91	92	93	94	95	96	97
SBB r	98	99	9A	9B	9C	9D	9E	9F
ANA r	AØ	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7
XRA r	A8	A9	AA	AB	AC	AD	AE	AF
ORA r	BØ	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7
CMP r	B8	B9	BA	BB	BC	BD	BE	BF
r	B	C	D	E	H	L	M	A

rp	B	D	H	PSW	SP
INX rp	Ø3	13	23	X	33
DCX rp	ØB	1B	2B	X	3B
LXI rp	Ø1	11	21	X	31
DAD rp	Ø9	19	29	X	39
PUSH rp	C5	D5	E5	F5	X
POP rp	C1	D1	E1	F1	X
rp	B	D	H	PSW	SP

RLC	Ø7	DAA	27
RRC	ØF	CMA	2F
RAL	17	STC	37
RAR	1F	CMC	3F

		rp	B	D
ADI	C6	STAX rp	Ø2	12
ACI	CE	LDAX rp	ØA	1A
SUI	D6	SHLD	22	
SBI	DE	LHLD	2A	
ANI	E6	STA	32	
XRI	EE	LDA	3A	
ORI	F6	NOP	ØØ	
CPI	FE	HLT	76	
		PCHL	E9	
		SPHL	F9	
		XTHL	E3	
		XCHG	EB	
DI	F3	OUT	D3	
EI	FB	IN	DB	

Ponadto dla μp. 8085:

SIM	3Ø
RIM	2Ø

		war	NZ	Z	NC	C	PO	PE	P	M
JMP	C3	Jwar	C2	CA	D2	DA	E2	EA	F2	FA
CALL	CD	Cwar	C4	CC	D4	DC	E4	EC	F4	FC
RET	C9	Rwar	CØ	C8	DØ	D8	EØ	E8	FØ	F8

n	Ø	1	2	3	4	5	6	7
RST n	C7	CF	D7	DF	E7	EF	F7	FF

HEKSADECYMALNE KODY ROZKAZÓW MIKROPROCESORA INTEL 8Ø8Ø.

Tablica 2. Zestawienie mnemonik instrukcji procesorow 8080/8085

ØØ	NOP	1Ø	X	2Ø	(RIM) 8085	3Ø	(SIM) 8085	4Ø	MOV B,B	5Ø	MOV D,B	6Ø	MOV H,B	7Ø	MOV M,B
Ø1	LXI B	11	LXI D	21	LXI H	31	LXI SP	41	MOV B,C	51	MOV D,C	61	MOV H,C	71	MOV M,C
Ø2	STAX B	12	STAX D	22	SHLD	32	STA	42	MOV B,D	52	MOV D,D	62	MOV H,D	72	MOV M,D
Ø3	INX B	13	INX D	23	INX H	33	INX SP	43	MOV B,E	53	MOV D,E	63	MOV H,E	73	MOV M,E
Ø4	INR B	14	INR D	24	INR H	34	INR M	44	MOV B,H	54	MOV D,H	64	MOV H,H	74	MOV M,H
Ø5	DCR B	15	DCR D	25	DCR H	35	DCR M	45	MOV B,L	55	MOV D,L	65	MOV H,L	75	MOV M,L
Ø6	MVI B	16	MVI D	26	MVI H	36	MVI M	46	MOV B,M	56	MOV D,M	66	MOV H,M	76	HLT
Ø7	RLC	17	RAL	27	DAA	37	STC	47	MOV B,A	57	MOV D,A	67	MOV H,A	77	MOV M,A
Ø8	X	18	X	28	X	38	X	48	MOV C,B	58	MOV E,B	68	MOV L,B	78	MOV A,B
Ø9	DAD B	19	DAD D	29	DAD H	39	DAD SP	49	MOV C,C	59	MOV E,C	69	MOV L,C	79	MOV A,C
ØA	LDAX B	1A	LDAX D	2A	LHLD	3A	LDA	4A	MOV C,D	5A	MOV E,D	6A	MOV L,D	7A	MOV A,D
ØB	DCX B	1B	DCX D	2B	DCX H	3B	DCX SP	4B	MOV C,E	5B	MOV E,E	6B	MOV L,E	7B	MOV A,E
ØC	INR C	1C	INR E	2C	INR L	3C	INR A	4C	MOV C,H	5C	MOV E,H	6C	MOV L,H	7C	MOV A,H
ØD	DCR C	1D	DCR E	2D	DCR L	3D	DCR A	4D	MOV C,L	5D	MOV E,L	6D	MOV L,L	7D	MOV A,L
ØE	MVI C	1E	MVI E	2E	MVI L	3E	MVI A	4E	MOV C,M	5E	MOV E,M	6E	MOV L,M	7E	MOV A,M
ØF	RRC	1F	RAR	2F	CMA	3F	CMC	4F	MOV C,A	5F	MOV E,A	6F	MOV L,A	7F	MOV A,A
8Ø	ADD B	9Ø	SUB B	AØ	ANA B	BØ	ORA B	CØ	RNZ	DØ	RNC	EØ	RPO	FØ	RP
81	ADD C	91	SUB C	A1	ANA C	B1	ORA C	C1	POP B	D1	POP D	E1	POP H	F1	POP PSW
82	ADD D	92	SUB D	A2	ANA D	B2	ORA D	C2	JNZ	D2	JNC	E2	JPO	F2	JP
83	ADD E	93	SUB E	A3	ANA E	B3	ORA E	C3	JMP	D3	OUT	E3	XTHL	F3	DI
84	ADD H	94	SUB H	A4	ANA H	B4	ORA H	C4	CNZ	D4	CNC	E4	CPO	F4	CP
85	ADD L	95	SUB L	A5	ANA L	B5	ORA L	C5	PUSH B	D5	PUSH D	E5	PUSH H	F5	PUSH PSW
86	ADD M	96	SUB M	A6	ANA M	B6	ORA M	C6	ADI	D6	SUI	E6	ANI	F6	ORI
87	ADD A	97	SUB A	A7	ANA A	B7	ORA A	C7	RST Ø	D7	RST 2	E7	RST 4	F7	RST 6
88	ADC B	98	SBB B	A8	XRA B	B8	CMP B	C8	RZ	D8	RC	E8	RPE	F8	RM
89	ADC C	99	SBB C	A9	XRA C	B9	CMP C	C9	RET	D9	X	E9	PCHL	F9	SPHL
8A	ADC D	9A	SBB D	AA	XRA D	BA	CMP D	CA	JZ	DA	JC	EA	JPE	FA	JM
8B	ADC E	9B	SBB E	AB	XRA E	BB	CMP E	CB	X	DB	IN	EB	XCHG	FB	EI
8C	ADC H	9C	SBB H	AC	XRA H	BC	CMP H	CC	CZ	DC	CC	EC	CPE	FC	CM
8D	ADC L	9D	SBB L	AD	XRA L	BD	CMP L	CD	CALL	DD	X	ED	X	FD	X
8E	ADC M	9E	SBB M	AE	XRA M	BE	CMP M	CE	ACI	DE	SBI	EE	XRI	FE	CPI
8F	ADC A	9F	SBB A	AF	XRA A	BF	CMP A	CF	RST 1	DF	RST 3	EF	RST 7	FF	RST 8

Tablica 3. Lista instrukcji procesora 8080

MNEMONIKA	OPERAND	WSKAŹNIKI S	Z	AC	P	CY	KOD BINARNY B7	B6	B5	B4	B3	B2	B1	BØ	8Ø8Ø CYKLI	8Ø8Ø TAKTÓW	8085 TAKTÓW	Z80 TAKTÓW
ADC r		X	X	X	X	X	1	Ø	Ø	Ø	1	S	S	S	1	4	4	4
ADC M		X	X	X	X	X	1	Ø	Ø	Ø	1	1	1	Ø	2	7	7	7
ACI	b	X	X	X	X	X	1	1	Ø	Ø	1	1	1	Ø	2	7	7	7
ADD r		X	X	X	X	X	1	Ø	Ø	Ø	Ø	S	S	S	1	4	4	4
ADD M		X	X	X	X	X	1	Ø	Ø	Ø	Ø	1	1	Ø	2	7	7	7
ADI	b	X	X	X	X	X	1	1	Ø	Ø	Ø	1	1	Ø	2	7	7	7
ANA r		X	X	X	X	Ø	1	Ø	1	Ø	Ø	S	S	S	1	4	4	4
ANA M		X	X	X	X	Ø	1	Ø	1	Ø	Ø	1	1	Ø	2	7	7	7
ANI	b	X	X	X	X	Ø	1	1	1	Ø	Ø	1	1	Ø	2	7	7	7
CALL	w	·	·	·	·	·	1	1	Ø	Ø	1	1	Ø	1	5	17	18	17
Cwar	w	·	·	·	·	·	1	1	C	C	C	1	Ø	Ø	3/5	11/17	9/18	1Ø/17
CMA		·	·	·	·	·	Ø	Ø	1	Ø	1	1	1	1	1	4	4	4
CMC		·	·	·	·	X	Ø	Ø	1	1	1	1	1	1	1	4	4	4
CMP r		X	X	X	X	X	1	Ø	1	1	1	S	S	S	1	4	4	4
CMP M		X	X	X	X	X	1	Ø	1	1	1	1	1	Ø	2	7	7	7
CPI	b	X	X	X	X	X	1	1	1	1	1	1	1	Ø	2	7	7	7
DAA		X	X	X	X	X	Ø	Ø	1	Ø	Ø	1	1	1	1	4	4	4
DAD rp1		·	·	·	·	·	Ø	Ø	P	P	1	Ø	Ø	1	3	1Ø	1Ø	11
DCR r		X	X	X	X	·	Ø	Ø	D	D	D	1	Ø	1	1	5	4	4
DCR M		X	X	X	X	·	Ø	Ø	1	1	Ø	1	Ø	1	3	1Ø	1Ø	11
DCX rp1		·	·	·	·	·	Ø	Ø	P	P	1	Ø	1	1	1	5	6	6
DI		·	·	·	·	·	1	1	1	1	Ø	Ø	1	1	1	4	4	4
EI		·	·	·	·	·	1	1	1	1	1	Ø	1	1	1	4	4	4
HLT		·	·	·	·	·	Ø	1	1	1	Ø	1	1	Ø	1	7	5	4
IN	b	·	·	·	·	·	1	1	Ø	1	1	Ø	1	1	3	1Ø	1Ø	11
INR r		X	X	X	X	·	Ø	Ø	D	D	D	1	Ø	Ø	1	5	4	4
INR M		X	X	X	X	·	Ø	Ø	1	1	Ø	1	Ø	Ø	3	1Ø	1Ø	11
INX rp1		·	·	·	·	·	Ø	Ø	P	P	Ø	Ø	1	1	1	5	6	6
JMP	w	·	·	·	·	·	1	1	Ø	Ø	Ø	Ø	1	1	3	1Ø	1Ø	1Ø
Jwar	w	·	·	·	·	·	1	1	C	C	C	Ø	1	Ø	3	1Ø	7/1Ø	1Ø
LDA	w	·	·	·	·	·	Ø	Ø	1	1	1	Ø	1	Ø	4	13	13	13
LDAX rp2		·	·	·	·	·	Ø	Ø	P	P	1	Ø	1	Ø	2	7	7	7
LHLD	w	·	·	·	·	·	Ø	Ø	1	Ø	1	Ø	1	Ø	5	16	16	16
LXI rp1	w	·	·	·	·	·	Ø	Ø	P	P	Ø	Ø	Ø	1	3	1Ø	1Ø	1Ø
MOV r1,r2		·	·	·	·	·	Ø	1	D	D	D	S	S	S	1	5	4	4
MOV r1,M		·	·	·	·	·	Ø	1	D	D	D	1	1	Ø	2	7	7	7
MOV M,r2		·	·	·	·	·	Ø	1	1	1	Ø	S	S	S	2	7	7	7
MVI r,	b	·	·	·	·	·	Ø	Ø	D	D	D	1	1	Ø	2	7	7	7
MVI M,	b	·	·	·	·	·	Ø	Ø	1	1	Ø	1	1	Ø	3	1Ø	1Ø	1Ø
NOP		·	·	·	·	·	Ø	Ø	Ø	Ø	Ø	Ø	Ø	Ø	1	4	4	4
ORA r		X	X	Ø	X	Ø	1	Ø	1	1	Ø	S	S	S	1	4	4	4
ORA M		X	X	Ø	X	Ø	1	Ø	1	1	Ø	1	1	Ø	2	7	7	7
ORI	b	X	X	Ø	X	Ø	1	1	1	1	Ø	1	1	Ø	2	7	7	7
OUT	b	·	·	·	·	·	1	1	Ø	1	Ø	Ø	1	1	3	1Ø	1Ø	11
PCHL		·	·	·	·	·	1	1	1	Ø	1	Ø	Ø	1	1	5	6	4
POP rp3		·	·	·	·	·	1	1	P	P	Ø	Ø	Ø	1	3	1Ø	1Ø	1Ø
POP PSW		X	X	X	X	X	1	1	1	1	Ø	Ø	Ø	1	3	1Ø	1Ø	1Ø
PUSH rp3		·	·	·	·	·	1	1	P	P	Ø	1	Ø	1	3	11	12	11
PUSH PSW		·	·	·	·	·	1	1	1	1	Ø	1	Ø	1	3	11	12	11
RAL		·	·	·	·	X	Ø	Ø	Ø	1	Ø	1	1	1	1	4	4	4
RAR		·	·	·	·	X	Ø	Ø	Ø	1	1	1	1	1	1	4	4	4
RET		·	·	·	·	·	1	1	Ø	Ø	1	Ø	Ø	1	3	1Ø	1Ø	1Ø
Rwar		·	·	·	·	·	1	1	C	C	C	Ø	Ø	Ø	1/3	5/11	6/12	5/11
RLC		·	·	·	·	X	Ø	Ø	Ø	Ø	Ø	1	1	1	1	4	4	4
RRC		·	·	·	·	X	Ø	Ø	Ø	Ø	1	1	1	1	1	4	4	4
RST n		·	·	·	·	·	1	1	N	N	N	1	1	1	3	11	12	11
SBB r		X	X	X	X	X	1	Ø	Ø	1	1	S	S	S	1	4	4	4
SBB M		X	X	X	X	X	1	Ø	Ø	1	1	1	1	Ø	2	7	7	7
SBI	b	X	X	X	X	X	1	1	Ø	1	1	1	1	Ø	2	7	7	7
SHLD	w	·	·	·	·	·	Ø	Ø	1	Ø	Ø	Ø	1	Ø	5	16	16	16
SPHL		·	·	·	·	·	1	1	1	1	1	Ø	Ø	1	1	5	6	6
STA	w	·	·	·	·	·	Ø	Ø	1	1	Ø	Ø	1	Ø	4	13	13	13
STAX rp2		·	·	·	·	·	Ø	Ø	P	P	Ø	Ø	1	Ø	2	7	7	7
STC		·	·	·	·	1	Ø	Ø	1	1	Ø	1	1	1	1	4	4	4
SUB r		X	X	X	X	X	1	Ø	Ø	1	Ø	S	S	S	1	4	4	4
SUB M		X	X	X	X	X	1	Ø	Ø	1	Ø	1	1	Ø	2	7	7	7
SUI	b	X	X	X	X	X	1	1	Ø	1	Ø	1	1	Ø	2	7	7	7
XCHG		·	·	·	·	·	1	1	1	Ø	1	Ø	1	1	1	4	4	4
XRA r		X	X	Ø	X	Ø	1	Ø	1	Ø	1	S	S	S	1	4	4	4
XRA M		X	X	Ø	X	Ø	1	Ø	1	Ø	1	1	1	Ø	2	7	7	7
XRI	b	X	X	Ø	X	Ø	1	1	1	Ø	1	1	1	Ø	2	7	7	7
XTHL		·	·	·	·	·	1	1	1	Ø	Ø	Ø	1	1	5	18	16	19

MNEMONIK

r, r_1, r_2 — jeden z rejestrów B, C, D, E, H, L lub akumulatora A

M — mnemoniczny skrót komórki pamięci o adresie zawartym w parze rejestrów HL

PSW — mnemoniczny skrót oznaczający słowo stanu procesora, czyli akumulatora A i rejestr wskaźników F

rp_1 — wskaźnik stosu SP lub jedna z par rejestrów BC, DE albo HL, oznaczona odpowiednio mnemonicznym skrótem B, D lub H

rp_2 — jedna z par rejestrów BC lub DE, oznaczona odpowiednio B lub D

rp_3 — jedna z par rejestrów BC, DE lub HL, oznaczona odpowiednio B, D lub H

war — mnemoniczny skrót jednego z warunków: NZ, Z, NC, C, PO, PE, P lub M

n — jedna z cyfr Ø1...7 (w rozkazie RST)

OPERAND

b — operand 8-bitowy (1 słowo)

w — operand 16-bitowy (2 słowa)

WSKAŹNIKI

● — rozkaz nie powoduje zmiany stanu wskaźnika

X — stan wskaźnika w zależności od wyniku operacji określonej rozkazem jest zmieniany

Ø — w wyniku wykonania rozkazu wskaźnik przyjmuje wartość zero (jest zerowany)

1 — w wyniku wykonania rozkazu wskaźnik przyjmuje wartość jeden (jest ustawiany)

TRAP — wejście zgłoszenia przerwania niemaskowalnego, którego odebranie powoduje skok ze śladem do adresu ØØ24H, niezależnie od stanu przerzutnika zezwolenia na przyjmowanie zgłoszeń przerwań, ale także powoduje wyzerowanie tego przerzutnika.

RST 5,5 RST 7,5 — wejście zgłoszeń przerwań maskowalnych, których odebranie (gdy pozwala na to stan rejestru maski) powoduje skok ze śladem do adresu odpowiednio ØØ2CH, ØØ34H lub ØØ3CH.

SID — linia szeregowego wejścia danych.

SOD — linia szeregowego wyjścia danych.

Lista instrukcji mikroprocesora 8085 jest bogatsza od listy mikroprocesora 8080 o dwa rozkazy dotyczące współpracy z liniami RST oraz SID i SOD. Są to:

SIM — ustaw maskę przerwań (ang. set interrupt mask), który powoduje:
- wpisanie zawartości trzech najmniej znaczących bitów akumulatora do rejestru maski, jeżeli bit A3 ma wartość logiczną jeden;
- wyzerowanie przerzutnika zgłoszenia przerwania RST 7,5, jeżeli bit A4 ma wartość logiczną jeden;
- ustawienie takiego stanu linii wyjściowych SOD, jaka jest wartość logiczna najbardziej znaczącego bitu akumulatora (A7), jeżeli bit A6 ma wartość logiczną jeden.

KOD BINARNY

DDD	Oznaczenie rejestr.
ØØØ	B
ØØ1	C
Ø1Ø	D
Ø11	E
1ØØ	H
1Ø1	L
11Ø	(M)
111	A

CCC	Oznaczenie warunek
ØØØ	NZ
ØØ1	Z
Ø1Ø	NC
Ø11	C
1ØØ	PO
1Ø1	PE
11Ø	P
111	M

NNN	Oznaczenie RST
ØØØ	Ø
ØØ1	1
Ø1Ø	2
Ø11	3
1ØØ	4
1Ø1	5
11Ø	6
111	7

pp	Dla rp_1 ozn. skr.*	Dla rp_2 ozn. skr.*	Dla rp_3 ozn. skr*
ØØ	B	B	B
Ø1	D	D	D
1Ø	H	—	H
11	SP	—	—

* Skróty B, D i H dotyczą par rejestrów BC, DE i HL

RIM — czytaj maskę przerwań (ang. read interrupt mask), który powoduje:
— wczytanie do akumulatora zawartości rejestru maski,
— wczytanie do akumulatora stanu przerzutnika blokady przerwań,
— wczytanie do akumulatora stanu wejść sygnałów zgłoszeń przerwań RST 7,5, RST 6,5 i RST 5,5
— wczytanie do akumulatora stanu sygnału na wejściu szeregowym SID.

Znaczenie poszczególnych bitów akumulatora przy wykonywaniu rozkazów RIM i SIM przedstawiono na rys. 2 i 3.

Mikroprocesor Z80 ma znacznie bogatszy repertuar rozkazów niż mikroprocesory 8080 i 8085. Akceptuje on jednak (z drobnymi różnicami w działaniu, np. przy wykonywaniu rozkazu DAA — korekcji dziesiętnej akumulatora i w kilku innych specyficznych sytuacjach) programy w języku wewnętrznym mikroprocesora 8080. Mnemoniki rozkazów procesora Z80 są odmienne od stosowanych w asemblerze mikroprocesorów 8080 i 8085 i nie będą omawiane.

LITERATURA

1. Grabowski J., Koślacz S.: Podstawy i praktyka programowania mikroprocesorów, WNT 1980
2. Misiurewicz P.: Układy mikroprocesorowe. Struktury i programowanie. WNT 1983
3. Pawłowski M. i in.: Układy mikroprocesorowe serii INTEL 8080 i Motorola 6800. Wyd. Politechniki Warszawskiej 1985

Wejściowe urządzenia graficzne w wykonaniu amatorskim

JERZY CHRZĄSZCZ

W systemach cyfrowych, również w konwersacyjnych systemach graficznych, istnieje konieczność wprowadzania różnych wielkości ciągłych (położenie, kąt obrotu itp.). Oczywiście, niezależnie od charakteru sygnału wejściowego, niezbędna jest konwersja jego wartości do postaci binarnej, z określoną dokładnością.

Wśród graficznych urządzeń wejściowych, umożliwiających wprowadzanie tego typu danych, wyróżniają się urządzenia typu VALUATOR i typu LOCATOR (ang. valuate — oceniać, wartościować; locate — lokalizować, określać położenie).

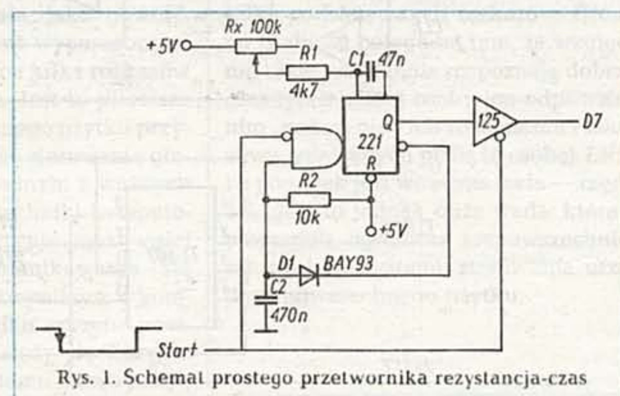
VALUATOR umożliwia wprowadzanie pojedynczej wielkości (np. kąt obrotu obiektu na ekranie), zaś LOCATOR służy do jednoczesnego wprowadzania kilku, zwykle dwóch, wielkości, które z reguły związane są z położeniem i odpowiadają wartościom współrzędnych w pewnym ustalonym układzie odniesienia. Zgodnie więc z nazwą, pierwsze z urządzeń służy do wprowadzania wartości, a drugie — położenia.

W urządzeniach profesjonalnych są stosowane wielobitowe przetworniki analogowo-cyfrowe i inne wysokiej klasy elementy, decydujące nie tylko o jakości całego urządzenia, ale i o jego cenie. Istnieje jednak możliwość łatwego i taniego rozbudowania posiadanego mikrokomputera o graficzne urządzenie wejścia. Dokładność układów amatorskich będzie oczywiście stosunkowo niewielka, ale prawdopodobnie wystarczająca w porównaniu z rozdzielczością obrazu generowanego, np. przez Spectrum.

Pomijając na razie aspekty czysto mechaniczne wykonania urządzenia, najtrudniejszym problemem jest konwersja analogowo-cyfrowa. W proponowanym rozwiązaniu (schemat na rys. 1) prostota układu i redukcja kosztów wynikają z rozłożenia konwersji na dwie fazy. Najpierw wartość rezystancji Rx, związana z aktualną nastawą VALUATORA, jest zamieniana na proporcjonalny odcinek czasu za pomocą uniwibratora (przekształcenie analogowo-analogowe). Następnie, procesor badając stan wyjścia uniwibratora w stałych odstępach czasu i zwiększając każdorazowo zawartość odpowiedniego rejestru dokonuje właściwego przekształcenia analogowo-cyfrowego. Cykl pracy układu rozpoczyna się, gdy dekoder modułów zewnętrznych systemu rozpozna adres VALUATORA i uaktywni linię START. Zmiana stanu tej linii z 1 na Ø powoduje pojawienie się dodatkowego impulsu na wyjściu przerzutnika monostabilnego o szerokości będącej liniową funkcją zmiennej rezystancji Rx:

$$Tx = 0.693 * C1 * (R1 + Rx)$$

Jak widać, wyraz wolny w równaniu, określający minimalny czas trwania impulsu wyjściowego, jest zależny od wartości R1. Elementy D1, R2, C2, zapewniając odpowiedni „czas martwy" układu zabezpieczają uniwibrator przed



Rys. 1. Schemat prostego przetwornika rezystancja-czas

ponownym wyzwoleniem przez sygnał badania stanu. Drugą częścią VALUATORA jest podprogram obsługi, którego zadaniem jest wyzwolenie uniwibratora i określenie czasu trwania impulsu wyjściowego. Przykładowy podprogram obsługi VALUATORA dla mikroprocesora 8080 może mieć postać (zgodnie z [1]):

```
START MVI  B,ØØ ; ZEROWANIE LICZNIKA, np.
                  REJESTRU B
STEP  IN   VAL  ; WYZWOLENIE UNIWIBRATORA
      IN   VAL  ; ODCZYT STANU JEGO WYJŚCIA
      ANI  8ØH  ; MASKOWANIE, BADANA JEST
                  LINIA D7
      RZ        ; KONIEC IMPULSU (D7 = Ø),
                  POWRÓT
      INR  B    ; IMPULS TRWA (D7 = 1), INKRE-
                  MENTACJA
      JMP  STEP ; ZAMKNIĘCIE PĘTLI ZLICZA-
                  NIA CZASU
```

Jest to najprostszy sposób obsługi. Jedynym sygnałem niepoprawności działania urządzenia jest powrót z podprogramu z zerową zawartością B, co oznacza, że uniwibrator nie został wyzwolony. Jeżeli natomiast (np. wskutek przerwania połączenia) linia D7 jest odczytana zawsze jako 1, to pętla programowa staje się nieskończona i jedynym wyjściem jest restart systemu. Należy to wyeliminować przez stworzenie dodatkowego wyjścia z pętli po przekroczeniu przez zawartość rejestru B pewnej wartości maksymalnej. W wypadku, gdy rejestr wykorzystywany jako licznik, może przyjmować wartości od 0 do 255 włącznie i jest wstępnie zerowany, wystarczy wykrywać moment ponownego wyzerowania jego zawartości. Poprawiona wersja podprogramu przedstawiona jest niżej. Powrót z wartością B = Ø oznacza teraz niesprawność lub niegotowość urządzenia.

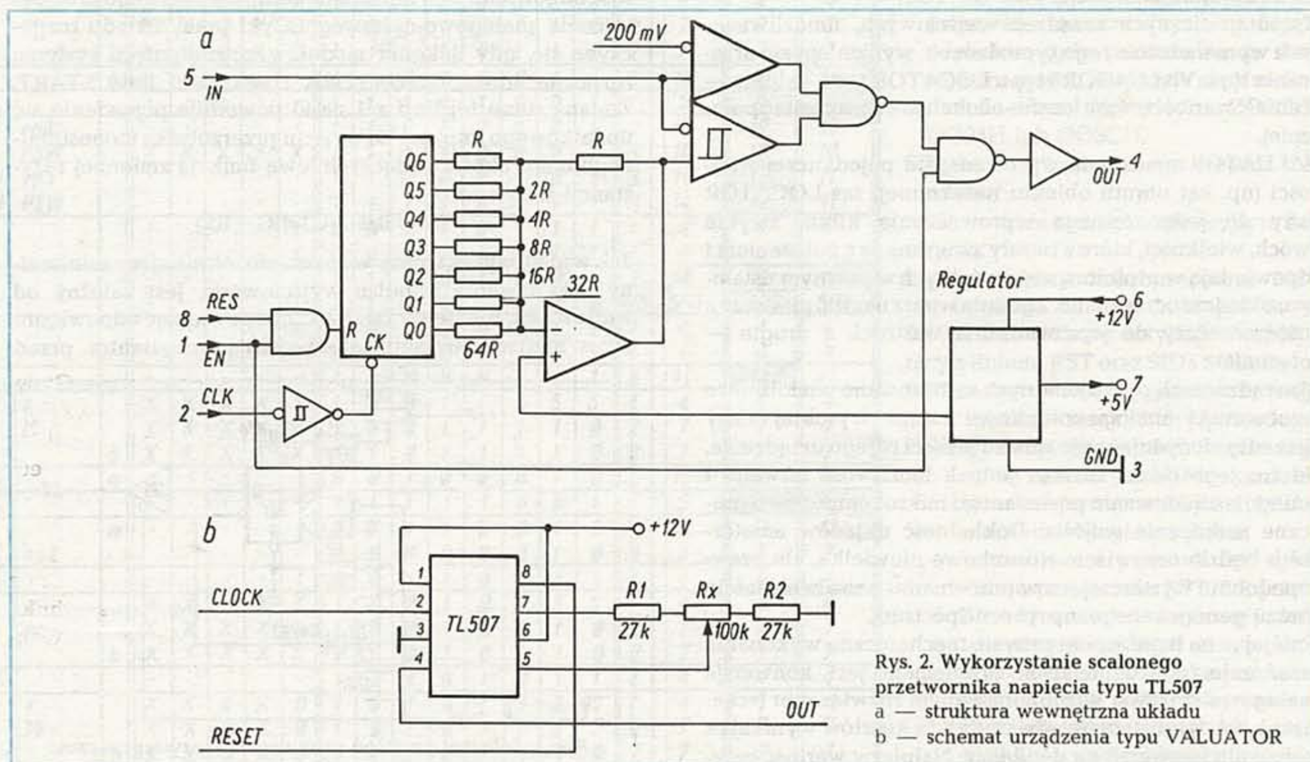
```
START MVI B,ØØ      STEP IN  VAL
      IN  VAL            ANI 8ØH
                         RZ
                         INR B
                         RZ
                         JMP STEP
```

Znając typ procesora i okres zegara można na podstawie danych katalogowych obliczyć czas wykonywania jednego obiegu pętli, a następnie przez wstawianie rozkazów, np. NOP, odpowiednio regulować częstotliwość próbkowania wyjścia uniwibratora (w zależności od użytych wartości elementów RC).

Nietrudno zauważyć, że zmieniając wartości C1, R1, Rx, początkową zawartość licznika i czas wykonania pętli, można zmieniać nie tylko zakres osiąganych szerokości impulsu i dokładność pomiaru, ale też interpretację liczbową wyniku. Można np. uznać połowę nominalnej wartości rezystancji potencjometru za „położenie zerowe" VALUATORA i nastawy mniejsze od tej wielkości traktować jako ujemne. Wspomniane operacje wymagają jednak nieco bardziej wyrafinowanej niż zaprezentowana obsługi programowej. Można pokusić się również o użycie licznika 16-bitowego (dla 8Ø8Ø — pary rejestrów), ale np. przy 256. punktach linii obrazu Spectrum celowość takich działań jest dyskusyjna.

Układ scalony 74LS221 może być zastąpiony układem 74123 (identyczne rozmieszczenie wyprowadzeń) pod warunkiem, że wyzwalanie przerzutnika i odczyt stanu jego wyjścia są realizowane przy użyciu różnych sygnałów. Jest to konieczne z uwagi na powtórne wyzwolenie uniwibratora 123. Można np. uruchomiać układ sygnałem zapisu (przez wykonanie instrukcji OUT z odpowiednim adresem), a sygnał odczytu (instrukcja IN) wykorzystywać do badania stanu wyjścia. W wypadku proponowanego rozdzielenia sygnałów zbędny staje się układ zabezpieczający D1, R2, C2.

Bardziej kosztowna wersja urządzenia VALUATORA jest przedstawiona na rys. 2. Wykorzystuje ona konwerter TL5Ø7C przekształcający wartość napięcia nastawionego potencjometrem na zawartość wewnętrzną licznika siedmiobitowego. Odczytanie stanu licznika polega na zliczaniu impulsów taktujących doprowadzanych programowo do wejścia CLOCK, do momentu zmiany stanu wyjścia OUT z 1 na 0. Ponowny start konwersji wymaga wyzerowania licznika przez programowe uaktywnienie wejścia RESET układu. Ta wersja układu nie wymaga wyliczania i dobiera-



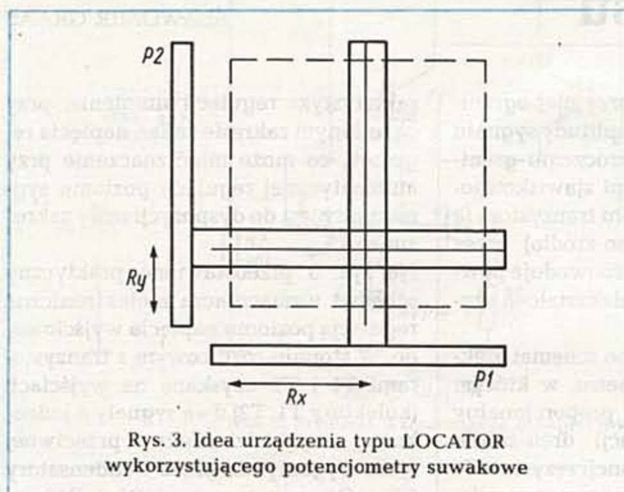
Rys. 2. Wykorzystanie scalonego przetwornika napięcia typu TL507
a — struktura wewnętrzna układu
b — schemat urządzenia typu VALUATOR

nia elementów RC, a ponieważ właściwa konwersja jest dokonywana sprzętowo, podprogram obsługi nie jest uzależniony czasowo. Wewnętrzny stabilizator zapewnia utrzymanie na końcówce 7 układu napięcia +5 V, które może być wykorzystane do zasilania innych elementów.

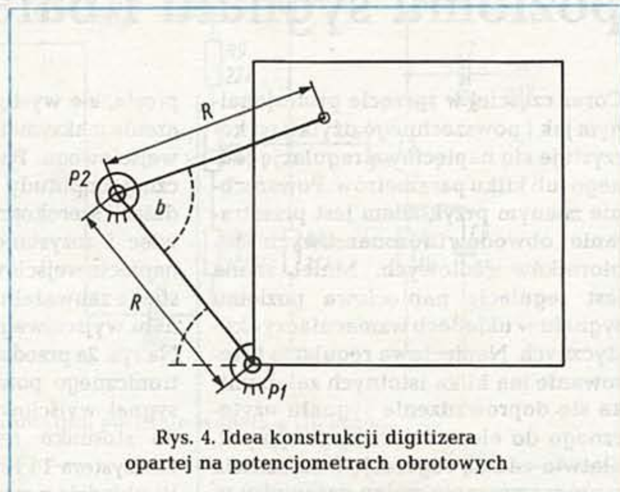
Znacznie przydatniejszy od pojedynczego potencjometru może być digitizer umożliwiający wprowadzanie danych, określających położenie. Z punktu widzenia układowego przejście od VALUATORA do LOCATORA odpowiada rozbudowie części sprzętowej i programowej tak, aby mógł być odczytywany stan dwóch potencjometrów. Wymaga to zatem dwóch uniwibratorów (w realizacji wg wersji pierwszej), a sposób ich połączenia będzie implikował postać oprogramowania. Jeżeli oba układy będą wyzwalane oddzielnie, rozbudowa obsługi polega na powielaniu przedstawionej procedury z uwzględnieniem zmian adresu i maski. Można jednak również połączyć wyjście pierwszego układu z wejściem drugiego. Zysk z takiej konfiguracji polega na tym, że obie połówki będą działały jedna po drugiej, po jednorazowym wyzwoleniu. Wszystkie rozkazy IN będą więc dotyczyć jednego adresu, co z kolei oznacza uproszczenie układu dekodującego moduł LOCATORA.

Pozostało do omówienia wykonanie mechaniczne urządzenia.

Odpowiednio połączone potencjometry obrotowe tworzą joystick, dwa prostopadłe potencjometry suwakowe — digitizer typu TABLET (rys. 3). Położenie skrzyżowanych prostych jest określone wartościami Rx i Ry. Oba rozwiązania są wysoce niedoskonałe: pierwsze z uwagi na wykorzystanie niewielkiej części całego kąta obrotu osi potencjometru, drugie — ze względu na małe rozmiary pola roboczego (kwadrat o boku kilku centymetrów).



Rys. 3. Idea urządzenia typu LOCATOR wykorzystującego potencjometry suwakowe



Rys. 4. Idea konstrukcji digitizera opartej na potencjometrach obrotowych

Z powyższych względów na uwagę zasługuje rozwiązanie przedstawione schematycznie na rys. 4. Zwiększenie rozmiarów pola użytecznego zostało jednak okupione koniecznością przeliczania współrzędnych:

$$X = R*\cos(b-a) - R*\cos(a)$$
$$Y = R*\sin(b-a) + R*\sin(a)$$

Dla efektywnego korzystania z takiego urządzenia niezbędne stają się jednak właściwe odwołania do oprogramowania systemowego mikrokomputera (szczególnie procedur kalkulatora zmiennoprzecinkowego). Poprawna praca wszystkich wspomnianych urządzeń jest warunkowana liniowością charakterystyki użytych potencjometrów.

LITERATURA

[1] Calstrom R., Tenny R.: Microcomputer joystick interfacing methods Computer and Electronics, 3/83
[2] Flowers J.C.: BBC/Atom graphics digitizer Pratical Computing, 3/83

re Z KRAJU i ZE ŚWIATA

Podział produkcji między firmami Blaupunkt i Grundig. Dążąc do rozszerzenia specjalizacji produkcji należąca do koncernu Bosch firma Blaupunkt nawiązała ścisłą współpracę kooperacyjną z firmą Grundig. Na podstawie zawartego porozumienia Blaupunkt oddał produkcję swoich odbiorników TV do zakładów Grundig, przejmując w zamian produkcję odbiorników samochodowych (obrót roczny ok. 1,785 mld DM). Obydwa przedsiębiorstwa będą sprzedawać wyroby jak dawniej pod swoimi firmami, niezależnie od miejsca produkcji.

Magnetowid sterowany głosem. Firma Sharp zaoferowała, jako nowość, magnetowid, który jest wyposażony w urządzenie odbierające kilka rozkazów wydawanych głosem. Jest to pierwsze urządzenie powszechnego użytku przystosowane do zdalnego sterowania głosem. Jak wiadomo, jednym z ważnych kierunków rozwoju techniki komputerowej jest wprowadzenie możliwości bezpośredniego komunikowania się głosem między użytkownikiem i komputerem. W przypadku sprzętu powszechnego użytku należy się liczyć z kosztem takiego systemu sterowania i ograniczyć jego możliwości do odbioru kilku podstawowych rozkazów. Główna trudność polega na tym, że względnie tanie urządzenia rozpoznają dobrze głos tylko jednej osoby (po odpowiednim „nauczeniu" ich rozumienia rozkazów wydawanych przez tę osobę). Liczba pomyłek jest wówczas mała — rzędu 1%. Jest to jednak duża wada, która z pewnością ogranicza rozpowszechnienie się tego systemu sterowania urządzeń powszechnego użytku.

Układ napięciowej regulacji poziomu sygnału i balansu

SŁAWOMIR GRAAS

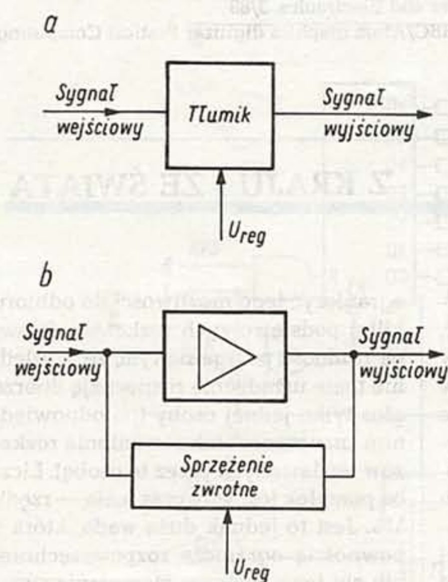
Coraz częściej w sprzęcie profesjonalnym jak i powszechnego użytku wykorzystuje się napięciową regulację jednego lub kilku parametrów. Powszechnie znanym przykładem jest przestrajanie obwodów rezonansowych odbiorników radiowych. Mniej znana jest regulacja napięciowa poziomu sygnału w układach wzmacniaczy akustycznych. Napięciowa regulacja i sterowanie ma kilka istotnych zalet: unika się doprowadzenia sygnału użytecznego do elementów regulacyjnych, ułatwia zdalną regulację i umożliwia zaprogramowanie zmian parametru w czasie.

Zmianę poziomu sygnału można uzyskać regulując tłumienie (rys. 1a) lub sprzężenie zwrotne we wzmacniaczu (rys. 1b). W obu przypadkach jest potrzebny element, którego parametr, wykorzystywany jako czynnik regulacyjny, zależy liniowo od napięcia. W proponowanych rozwiązaniach, w których jako element regulacyjny zastosowano tranzystor polowy, złączowy, typu BF245, wykorzystano liniową zależność rezystancji dren-źródło od napięcia bramki. Metoda regulacji jest bardzo prosta, ale występuje przy niej ograniczenie maksymalnej amplitudy sygnału wejściowego. Po przekroczeniu granicznej amplitudy wystąpi zjawisko modulacji szerokości kanału tranzystora (a więc i rezystancji dren-źródło) przez napięcie wejściowe, co spowoduje powstanie zauważalnych zniekształceń sygnału wyjściowego.

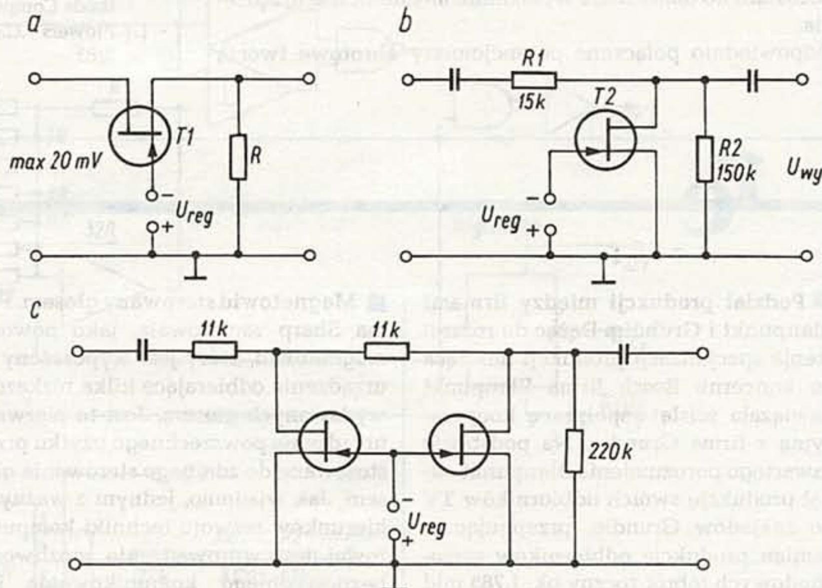
Na rys. 2a przedstawiono schemat elektronicznego potencjometru, w którym sygnał wyjściowy jest proporcjonalny do stosunku rezystancji dren-źródło tranzystora T1 i rezystancji rezystora R. W układzie z rys. 2b tranzystor regulacyjny T2 jest włączony równolegle do rezystora R2 dzielnika wyjściowego. Przy spolaryzowaniu bramki tranzystora T2 napięciem odcięcia, napięcie wyjściowe wynika ze stosunku rezystancji R1:R2.

Ze wzrostem stopnia przewodzenia tranzystora T2 zmniejsza się wypadkowa rezystancja równoległego połączenia tranzystora T2 i rezystora R2. Zmienia się stosunek rezystancji z dzielnika, co powoduje że napięcie wyjściowe maleje. Modyfikacją tego układu jest tłumik przedstawiony na rys. 2c. Umożliwia on uzyskanie bardziej stromej charakterystyki regulacji tłumienia, przy określonym zakresie zmian napięcia regulacji, co może mieć znaczenie przy automatycznej regulacji poziomu sygnału, gdy jest do dyspozycji mały zakres zmian U_{reg}.

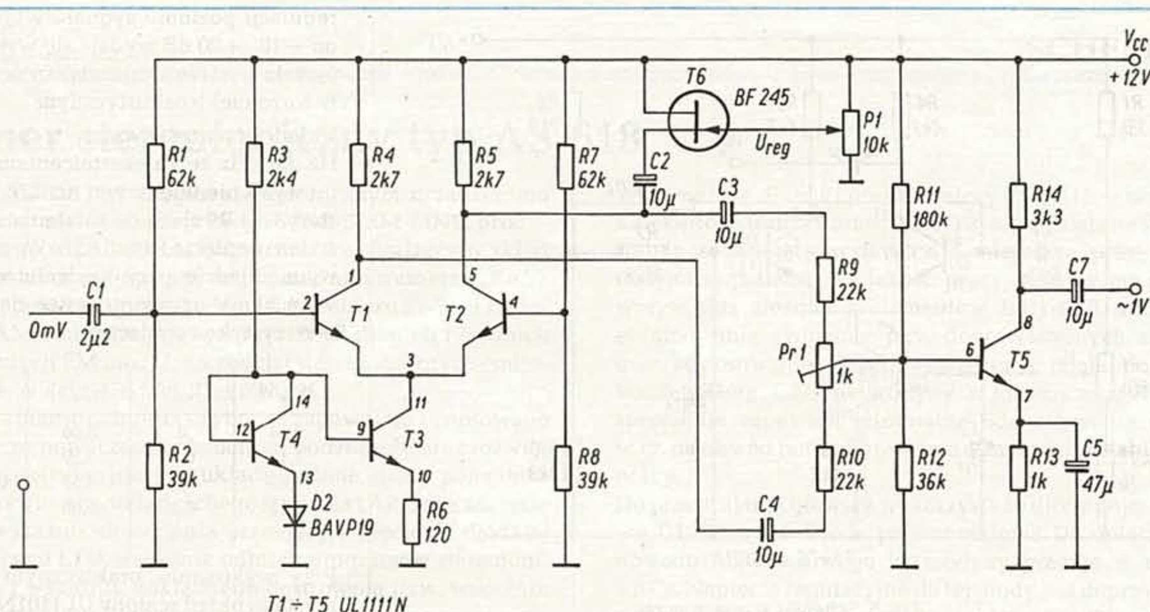
Na rys. 3 przedstawiono praktyczny schemat wzmacniacza z elektroniczną regulacją poziomu napięcia wyjściowego. W stopniu różnicowym z tranzystorami T1 i T2 uzyskano na wyjściach (kolektory T1, T2) dwa sygnały o jednakowej amplitudzie, lecz o przeciwnej fazie. Sygnały te, przez kondensatory C3 i C4 oraz rezystory R9 i R10, są doprowadzone do potencjometru Pr1. Jeżeli jest zachowana symetria stopnia różnicowego, to w położeniu środkowym suwaka potencjometru w bazie tranzystora T5 nie będzie sygnału. Do uzyskania symetrii stopnia różnicowego trzeba spełnić warunek, aby rezystancja dren-źródło tranzystora T6 była znacznie większa od rezystancji rezystora R5. Warunek ten będzie spełniony, jeżeli bramka tranzystora T6 zostanie spolaryzowana napięciem większym niż napięcie odcięcia. Jeżeli do bramki tranzystora T6 zostanie doprowadzone napięcie U_{reg} mniejsze od napięcia od-



Rys. 1. Zasady regulacji poziomu sygnału
a — regulacja tłumienia,
b — regulacja sprzężenia zwrotnego



Rys. 2. Układy tłumików elektronicznych
a — z tranzystorem szeregowym, b — z tranzystorem równoległym,
c — z dwoma tranzystorami



Rys. 3. Schemat wzmacniacza o napięciowo regulowanym poziomie sygnału wyjściowego

cięcia, to tranzystor T6 przewodzi i zmienia się wypadkowa rezystancja obciążenia kolektora tranzystora T2. Amplitudy napięć na kolektorach tranzystorów T1 i T2 przestaną być równe i na suwaku potencjometru Pr1 pojawi się sygnał. Sygnał ten jest następnie wzmocniony w stopniu wyjściowym z tranzystorem T5. Przy sygnale wejściowym 10 mV na wyjściu można otrzymać sygnał o wartości 1 V. Zakres zmian napięcia U_{reg} = 5,8 V...6,7 V umożliwia regulację do +40 dB. Zniekształcenia nieliniowe wnoszone przez układ są rzędu 2% dla częstotliwości 1 kHz. Zależność sygnału wyjściowego od napięcia regulacji U_{reg} jest nieliniowa.

Układ przenosi sygnały z pasma 30 Hz...50 kHz. Maksymalna amplituda sygnału na wejściu nie powinna przekroczyć 70...80 mV.

Punkty pracy tranzystorów T1 i T2 dobiera się za pomocą rezystorów R3 i R7 tak, aby przy odłączonym tranzystorze polowym T6 uzyskać dokładnie takie same wartości sygnałów na kolektorach tranzystorów T1 i T2 oraz aby w środkowym położeniu suwaka potencjometru Pr1 sygnał na tym suwaku był równy zero. Po włączeniu tranzystora T6 i doprowadzeniu napięcia U_{reg} trzeba sprawdzić zakres zmian wartości sygnału i potencjometrem Pr1 skorygować ewentualne zniekształcenia nieliniowe.

Inną zasadę elektronicznej regulacji wzmocnienia wykorzystano we wzmacniaczu z rys. 4a. Regulacja wzmocnienia odbywa się tu przez zmianę współczynnika ujemnego sprzężenia zwrotnego (rezystor R1). Przy sygnale wejściowym ok. 100 mV na wyjściu otrzymuje się sygnał w granicach od 180 mV do 1 V przy pasmie częstotliwości od 50 Hz do 115 kHz.

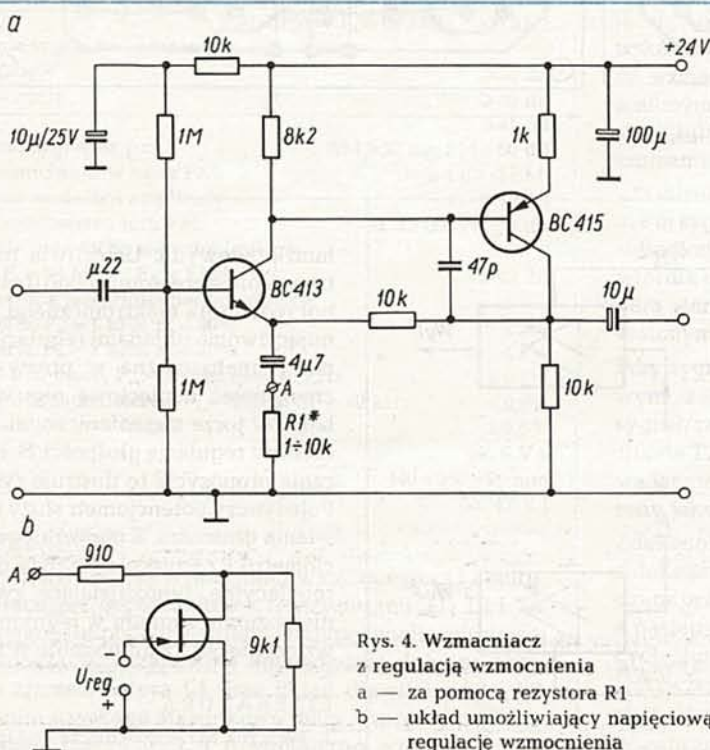
W miejsce dobieranego rezystora R1 można zastosować układ z rys. 4b, umożliwiający napięciową regulację wzmocnienia.

W układzie z rys. 5 wykorzystano do regulacji poziomu sygnału zależność wzmocnienia wzmacniacza różnicowego (tranzystory T1, T2) od prądu emitera tranzystora. Prąd emitera określa źródło prądowe (tranzystor T3) o regulowanej wydajności. Regulację wydajności prądowej uzyskuje się przez zmianę napięcia sterującego bazę tranzystora T3.

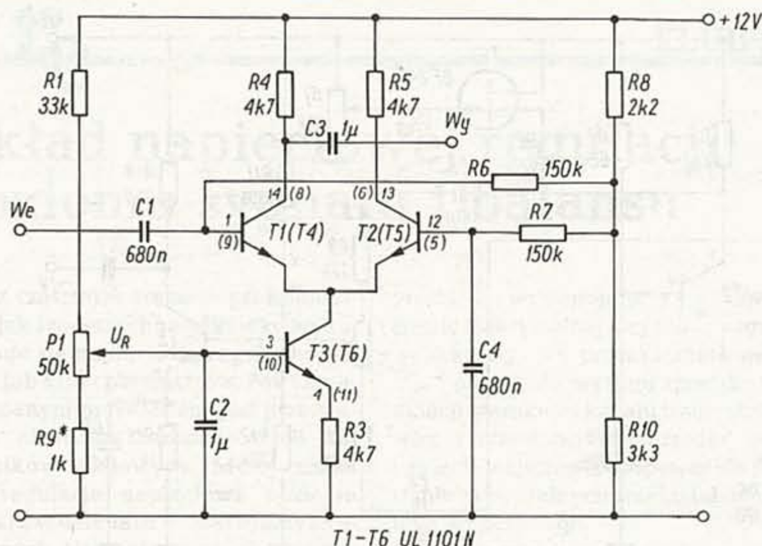
Na rys. 5 przedstawiono schemat układu regulacyjnego pojedynczego, natomiast płytka drukowana zawiera dwa układy, np. do wzmacniacza stereofonicznego.

Układ połączeń płytki drukowanej oraz schemat montażowy jest przedstawiony na rys. 6.

Nominalny poziom sygnału wejściowego wynosi 40 mV, ale układ pracuje poprawnie do 90 mV. Uzyskany zakres



Rys. 4. Wzmacniacz z regulacją wzmocnienia
a — za pomocą rezystora R1
b — układ umożliwiający napięciową regulację wzmocnienia



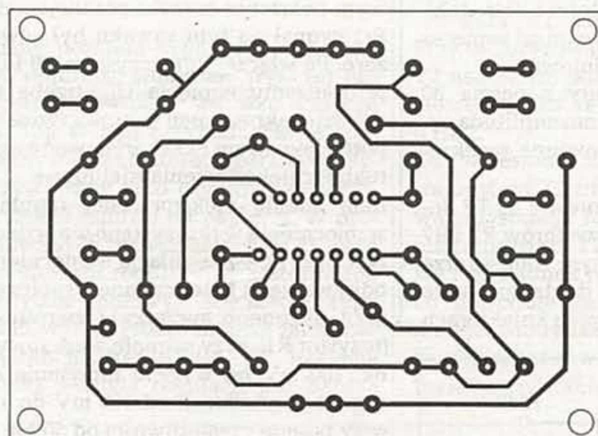
Rys. 5. Schemat wzmacniacza
o wzmocnieniu regulowanym wydajnością źródła prądowego

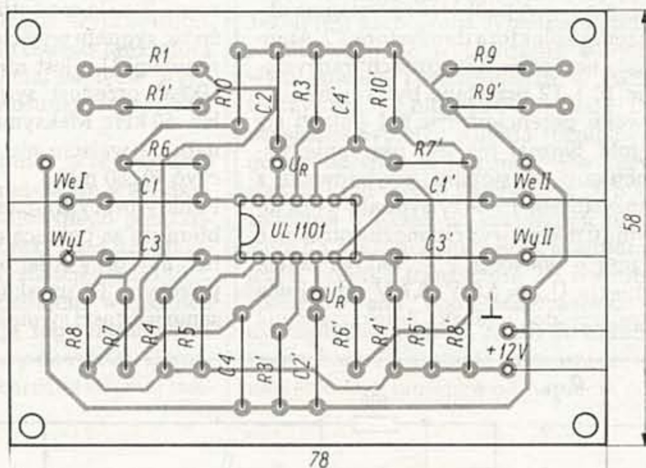
regulacji poziomu sygnału wyjściowego −10...+20 dB wydaje się wystarczający do wysterowania większości stopni w torze elektroakustycznym.

Układ przenosi sygnały z pasma 20 Hz...80 kHz ze zniekształceniami nieliniowymi nie większymi niż 1,5%. Rezystory R1 i R9 służą do ustalenia zakresu zmian napięcia regulacji. W modelowym układzie przy napięciu wejściowym 30 mV uzyskano następującą charakterystykę regulacji:

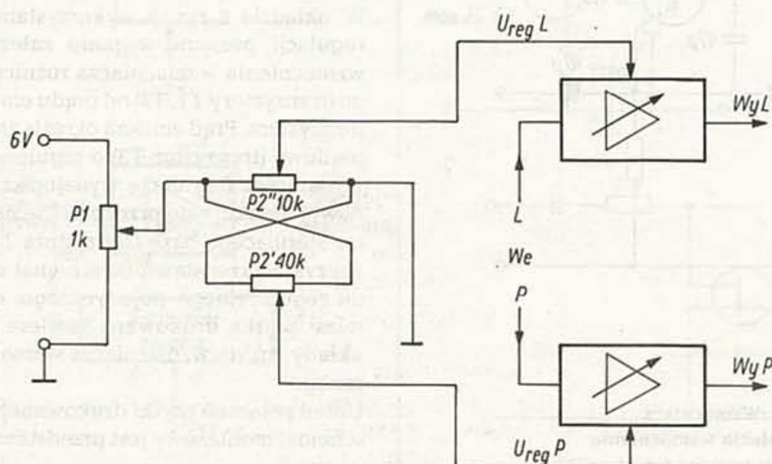
U_{reg}[V]	U_{wy}[V]	U_{reg}[V]	U_{wy}[V]
0,54	0	3,08	0,5
1,12	0,1	3,59	0,6
1,63	0,2	4,57	0,775
2,12	0,3	5,00	0,8
2,58	0,4		

Przy wykonaniu praktycznym wykorzystano układ scalony UL1101N zawierający dwie pary tranzystorów ze źródłami prądowymi. Umożliwia to skonstruowanie stereofonicznego (podwójnego) regulatora elektronicznego. Dysponując dwoma układami regulacji poziomu sygnału można w prosty sposób zrealizować napięciową regulację balansu w torze stereofonicznym w połączeniu z regulacją głośności. Schematycznie propozycję tę ilustruje rys. 7. Pojedynczy potencjometr służy do ustawiania głośności. Z podwójnego potencjometru P2 uzyskuje się dwa napięcia regulacyjne, umożliwiające zwiększenie poziomu sygnału w jednym kanale wzmacniacza i zmniejszenie w drugim.





Rys. 6. Płytka drukowana wzmacniacza z rys. 5
a — schemat połączeń drukowanych, b — schemat montażowy



Rys. 7. Układ napięciowej regulacji głośności i balansu

LITERATURA

1. Feszczuk M.: Wzmacniacze elektroakustyczne. WKiŁ 1978
2. „Amaterske radio" nr 4/1977

Tuner stereofoniczny typ AS-618

Tuner AS-618 jest drugim stereofonicznym urządzeniem klasy hi-fi zestawu muzycznego SEMI-SLIM-LINE, produkowanego w ZR DIORA. Wzmacniacz wchodzący w skład tego zestawu był opisany w poprzednim numerze „Re".

Tuner AS-618 jest przystosowany do odbioru audycji radiowych AM emitowanych w zakreach fal długich i średnich oraz audycji FM monofonicznych i stereofonicznych emitowanych w zakresie fal ultrakrótkich.

Wysoką jakość odbioru i użytkową zapewniają zastosowane w tunerze nowoczesne elementy i podzespoły oraz rozwiązania konstrukcyjne, jak: układy scalone, diody pojemnościowe i świecące, układ cichego strojenia i ARCz na zakresie UKF, wskaźnik dostrojenia pracujący z pięcioma diodami świecącymi LED, wskaźnik odbioru programów stereofonicznych i wskaźnik dokładnego dostrojenia (tzw. wskaźnik „zera") oraz układ programowania umożliwiający zaprogramowanie czterech dowolnie wybranych stacji pracujących w zakresie UKF. Schemat tunera przedstawiono na str. 16.

DANE TECHNICZNE

Zakresy odbieranych częstotliwości:	
— fale długie	150...285 kHz
— fale średnie	525...1620 kHz
— UKF	65,5...74,0 MHz
Czułość użytkowa:	
z anteny ferrytowej	
— fale długie	≤0,8 mV/m
— fale średnie	≤0,5 mV/m
z anteny zewnętrznej	
— fale długie przy S/N = 20 dB	≤80 μV
— fale średnie przy S/N = 20 dB	≤50 μV
— UKF-stereo przy S/N = 46 dB	≤60 μV (SEM)
— UKF-mono przy S/N = 26 dB	≤4 μV (SEM)
Selektancja:	
— tor AM	≥40 dB przy F_s = 1 MHz ± 9 kHz
— tor FM	≥50 dB przy F_s = 69 MHz ± 300 kHz
Tłumienie sygnałów lustrzanych:	
— fale długie	≥52 dB
— fale średnie	≥40 dB
— UKF	≥41 dB
Tłumienie sygnałów p.cz.:	AM≥52 dB; FM≥60 dB
Próg ograniczania, w torze FM:	≥4 μV (SEM)
Tłumienie modulacji amplitudy:	≥42 dB
Pasmo przenoszenia toru FM:	30...15 000 Hz ± 3 dB
Tłumienie przesłuchu stereofonicznego:	
— przy F_s = 69 MHz i F_m = 1 kHz	≥42 dB
Współczynnik zawartości harmonicznych:	
F_s = 1 MHz, F_m = 1 kHz, m = 30%	≤2%
F_s = 1 MHz, F_m = 1 kHz, m = 80%	≤4%
F_s = 69 MHz, mono, F_m = 1 kHz, ΔF = 40 kHz	≤0,3%
F_s = 69 MHz, mono, stereo, F_m = 1 kHz, ΔF = 40 kHz	≤0,5%
Napięcie wyjściowe m.cz.:	≥0,5 V
Pobór mocy:	ok. 6 VA
Rozmiary:	440 × 260 × 90 mm
Masa:	ok. 4,6 kg

OPIS UKŁADÓW

Głowica UKF zawiera wzmacniacz w.cz., mieszacz i heterodynę pracujące odpowiednio z tranzystorami T1, T2 i T3. Dopasowanie impedancji anteny do impedancji wejściowej wzmacniacza w.cz. zapewnia odpowiednio dobrana przekładnia transformatora L1 oraz układ dławików L2 i L3. Dzięki nim uzyskano stosunkowo mały współczynnik szumów wzmacniacza w.cz. i równomierne wzmocnienie w całym pasmie UKF.

Wspomniane dławiki oraz rezystory R5 i R15 w obwodach kolektorów tranzystorów T1 i T2 zapewniają także dużą stabilność wzmacniacza w.cz. i mieszacza przy pracy z dużymi sygnałami. Na jakość pracy głowicy ma również wpływ filtr złożony z elementów L6 i C16, służący do eliminowania sygnałów p.cz. doprowadzonych z anteny oraz zastosowanie słabego sprzężenia (mała pojemność kondensatora C27) heterodyny z mieszaczem. To słabe sprzężenie zapewnia minimalne oddziaływanie obwodu w.cz. na obwód heterodyny i tym samym dużą stabilność jej pracy.

Do przestrajania głowicy wykorzystano diody pojemnościowe D1, D2 i D4. Dioda pojemnościowa D5 dołączona do obwodu rezonansowego heterodyny pracuje w układzie ARCz. Napięcie regulacyjne do tej diody jest doprowadzane z detektora koincydencyjnego znajdującego się w układzie scalonym US1 (z wyprowadzenia 7). Napięcie regulacyjne do przestrajania obwodów głowicy jest dostarczane z potencjometru R205 (regulator płynnego wybierania stacji) lub z jednego z potencjometrów (R207...R210), znajdującego się w programatorze. Napięcie to jest stabilizowane za pomocą układu scalonego US4. Rezystory R1, R6 i R16 pełnią funkcję rezystorów separujących.

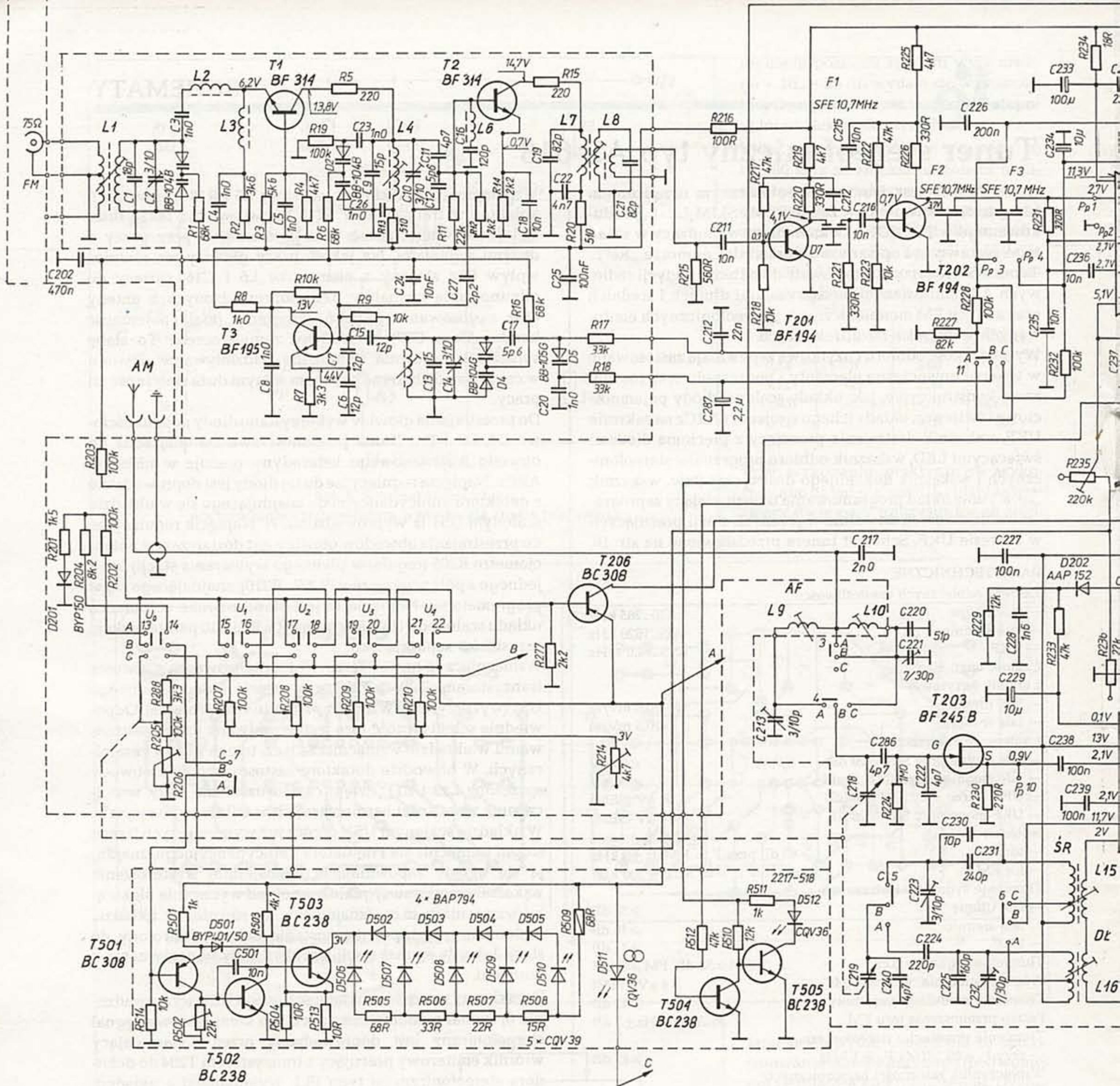
Wzmacniacz p.cz. w torze FM zrealizowano z dwoma tranzystorami T201 i T202 oraz częścią układu scalonego US1 (wykorzystano w nim trzy stopnie wzmocnienia). Odpowiednia selektywność toru jest uzyskiwana dzięki zastosowaniu w układzie wzmacniacza p.cz. trzech filtrów ceramicznych. W obwodzie detektora zastosowano dwa obwody sprzężone L12 i L11, dzięki czemu uzyskano mały współczynnik zawartości harmonicznych w odbieranym sygnale. W układzie scalonym US1, oprócz już wymienionych trzech stopni wzmocnienia i detektora koincydencyjnego, znajdują się układy zapewniające odpowiednie wysterowanie wskaźnika poziomu sygnału oraz układ wyciszania blokujący wzmacniacz m.cz. (znajdujący się również w układzie scalonym), gdy tuner nie zostanie dobrze dostrojony do stacji lub gdy sygnał stacji jest zbyt mały w porównaniu z szumami.

Uzyskiwany na wyjściu układu scalonego US1 (wyprowadzenie 6) sygnał monofoniczny m.cz. lub kompleksowy sygnał stereofoniczny jest doprowadzany przez dopasowujący wtórnik emiterowy pracujący z tranzystorem T204 do dekodera stereofonicznego typu PLL wykonanego z układem scalonym US3.

Przy sygnale monofonicznym lub małym sygnale wejściowym z anteny, względnie nieodpowiednim stosunku sygnał/szum, przełącznik elektroniczny pracujący z tranzystorem T205 blokuje dekoder stereofoniczny (zwiera wyprowadzenie 9 układu US3 do masy). Sygnał jest wtedy odbierany jako monofoniczny.

Zdekodowane sygnały lewego i prawego kanału po wyjściu z dekodera (wyprowadzenia 4 i 5 układu US3) są doprowadzane przez układy deemfazy m.cz. (R257, C265 i R266, C277), a następnie przez układy filtrów selektywnych, powodujących tłumienie sygnałów niepożądanych (19 i 38 kHz) z jednoczesnym zapewnieniem równomiernego przenoszenia sygnałów m.cz. do częstotliwości 15 kHz.

W celu uzyskania optymalnego tłumienia przesłuchu stereofonicznego zostosowano niezależne regulacje kompen-



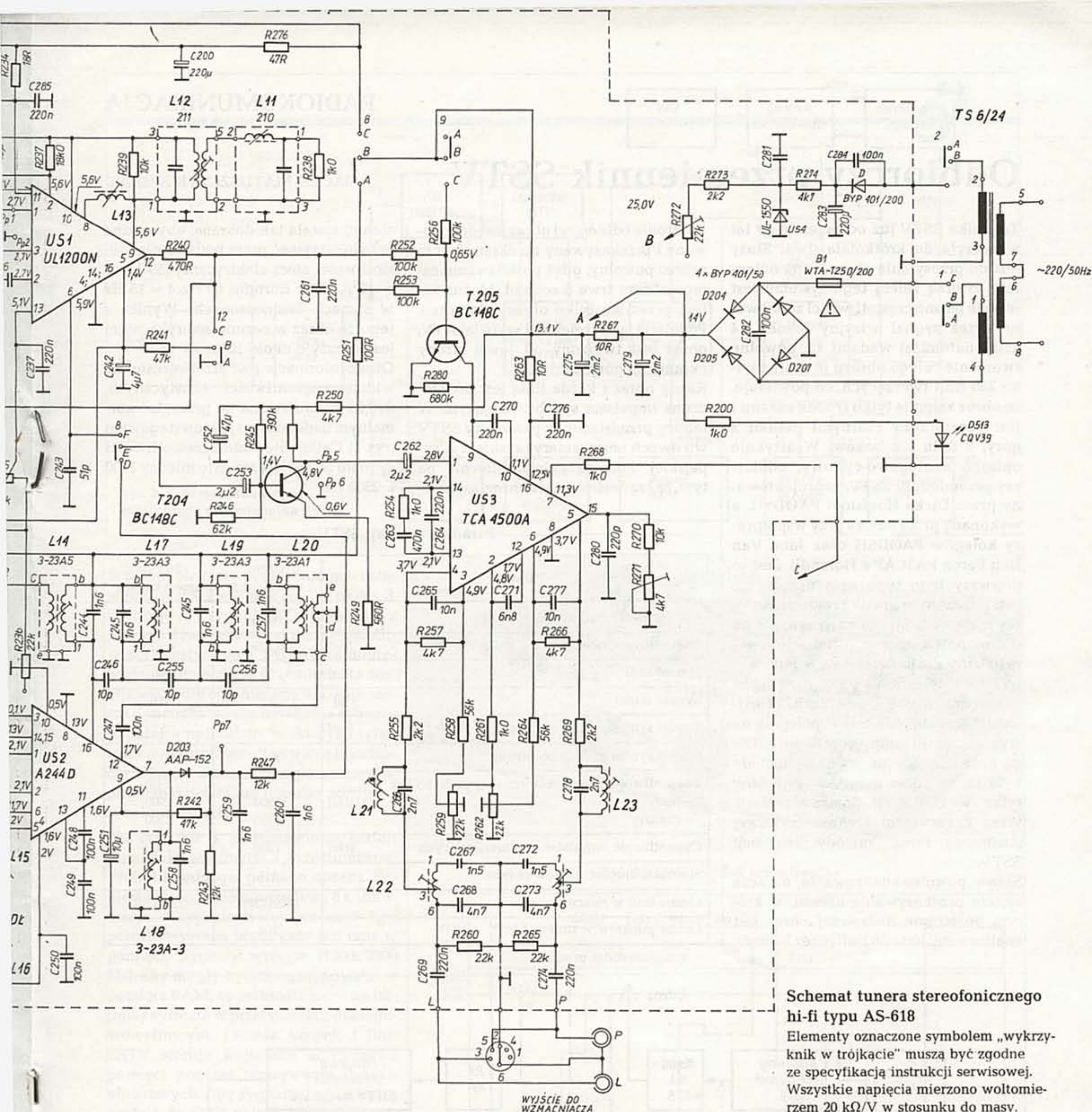
sacji przesłuchu dla lewego i prawego kanału (potencjometry R259 i R262).

Do wyprowadzenia 7 układu scalonego US3 jest dołączona dioda świecąca D511 pełniąca funkcję wskaźnika „stereo". Rezystor R268 ogranicza prąd diody.

Potencjometr R271 umożliwia zewnętrzną synchronizację fazy generatora częstotliwości podnośnej (ustalenie właściwego zaskoku synchronizacji generatora).

W wydzielonym torze AM sygnał wyjściowy z anteny jest doprowadzany do bramki tranzystora polowego T203, pracującego w układzie wtórnika źródłowego, dopasowującego impedancje obwodów antenowych do impedancji wejściowej wzmacniacza w.cz. znajdującego się w układzie scalonym US2.

W układzie scalonym US2 oprócz wzmacniacza w.cz. znajdują się także: mieszacz, heterodyna, wzmacniacz napięcia wykorzystywanego do regulacji wzmocnienia wzmacniacza p.cz., wzmacniacz napięcia wykorzystywanego do regulacji wzmacniacza w.cz., stabilizator napięcia zasilającego układ oraz układy umożliwiające wysterowanie wskaźnika poziomu sygnału. Napięcie regulacyjne ARW dla wzmacniacza w.cz. jest pobierane z detektora pracującego z diodą D202, a dla wzmacniacza p.cz. — z detektora AM pracującego z diodą D203.



Schemat tunera stereofonicznego hi-fi typu AS-618

Elementy oznaczone symbolem „wykrzyknik w trójkącie" muszą być zgodne ze specyfikacją instrukcji serwisowej. Wszystkie napięcia mierzono woltomierzem 20 kΩ/V w stosunku do masy.

Obwody heterodyny i filtry p.cz. są umieszczone na zewnątrz układu scalonego. Są one dołączone do wyprowadzeń 4, 5 i 6 (obwody heterodyny) oraz wyprowadzeń 16, 12 i 7 (filtry p.cz.).

Sygnał m.cz. uzyskiwany na wyjściu detektora AM pracującego z diodą D203 jest doprowadzany do wtórnika emiterowego zrealizowanego z tranzystorem T204, a następnie do dekodera.

Tuner został wyposażony w diodowy (D506...D510) wskaźnik poziomu sygnału AM/FM, pracujący z tranzystorami T501...T503. Ponadto tuner jest wyposażony w układ wskaźnika dokładnego dostrojenia (tzw. wskaźnik „zera"), do którego jest doprowadzany sygnał z wyprowadzenia 12 układu scalonego US1. Precyzyjne dostrojenie umożliwia zmiana poziomu sygnału w funkcji dostrojenia do odbieranej stacji. Układ wskaźnika dokładnego dostrojenia pracuje z tranzystorami T504, T505 i diodą świecącą D512.

Zastosowany w tunerze układ programowania umożliwia zaprogramowanie czterech dowolnie wybranych stacji pracujących w zakresie UKF. Układ z tranzystorem T206 zapewnia wyciszenie urządzenia w czasie przełączania pamięci FM.

Zasilacz sieciowy tunera pracuje w układzie konwencjonalnym.

„Zybi"

Odbiorczy przemiennik SSTV

JACEK MATUSZCZYK SP5MBE

Technika SSTV już od przeszło 10 lat wkroczyła do krótkofalarstwa. Służy ona do przesyłania obrazów na odległość. Istotną zaletą tego systemu jest wąskie pasmo częstotliwości zajmowane przez sygnał wizyjny (około 2,4 kHz), natomiast wadami są: powolne tworzenie całego obrazu (8 s) oraz tylko 256 linii tworzących, co powoduje, że obraz zajmuje tylko środek ekranu i jest ograniczony czarnymi pasami z góry, z dołu i z boków. W artykule opisano analogowo-cyfrowy, odbiorczy przemiennik SSTV, zaprojektowany przez Dicka Hoefsloot PAØDSH, a wykonany przez autora przy współpracy kolegów PAØDSH oraz Jana Van Den Berga PA3CAP z Holandii. Jest to pierwszy tego typu opis urządzenia zamieszczony w prasie krajowej. Autorzy mają nadzieję, że przyczyni się on do rozpowszechnienia tej ciekawej dziedziny krótkofalarstwa w Polsce.

SSTV jest telewizją z powolnym analizowaniem obrazu (Slow Scan Television). Stara metoda SSTV polegała na wykorzystaniu lampy obrazowej z długą poświatą. Istotną wadą tej metody było to, że obraz mógł być oglądany tylko w ciemnych pomieszczeniach. Wraz z rozwojem techniki cyfrowej stworzono nowe metody realizacji SSTV.

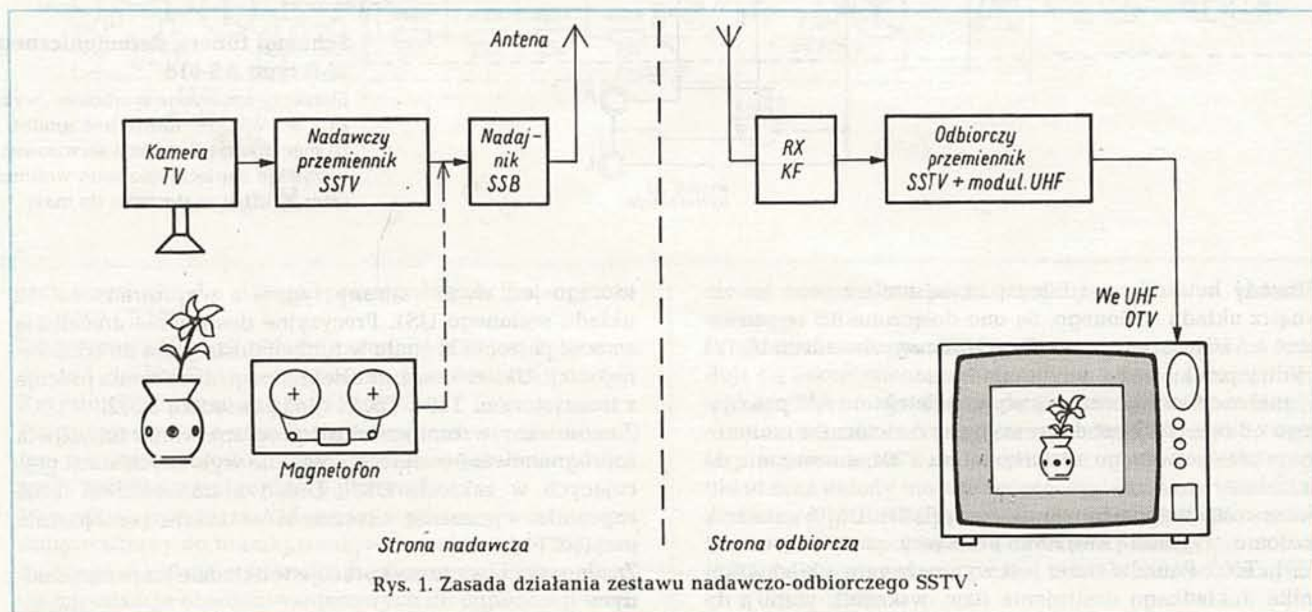
Słowo „powolne analizowanie" oznacza system przekazywania obrazu, w którym po stronie nadawczej obraz jest analizowany linia po linii przez kamerę. Po stronie odbiorczej obraz jest dekodowany i przekazywany na ekran. Jest to proces powolny, gdyż powstawanie całego obrazu trwa 8 sekund. Można zatem przesyłać tylko obrazy statyczne. Podobnie jak w telewizji szybkiej ATV, obraz jest tworzony od lewej strony ekranu, od góry do dołu.

Każdy obraz i każda linia jest poprzedzona impulsem synchronizującym. W tablicy przedstawiono parametry SSTV wg dwóch norm: amerykańskiej i europejskiej. Różnica polega głównie na tym, że częstotliwość synchronizacji poziomej została tak dobrana, aby można ją było otrzymać przez podzielenie częstotliwości sieci elektrycznej (50 Hz:3 = $16^2/_3$ Hz w Europie, 60 Hz:4 = 15 Hz w Stanach Zjednoczonych). Wynika z tego, że obraz w normie amerykańskiej jest szerszy o około 10%.

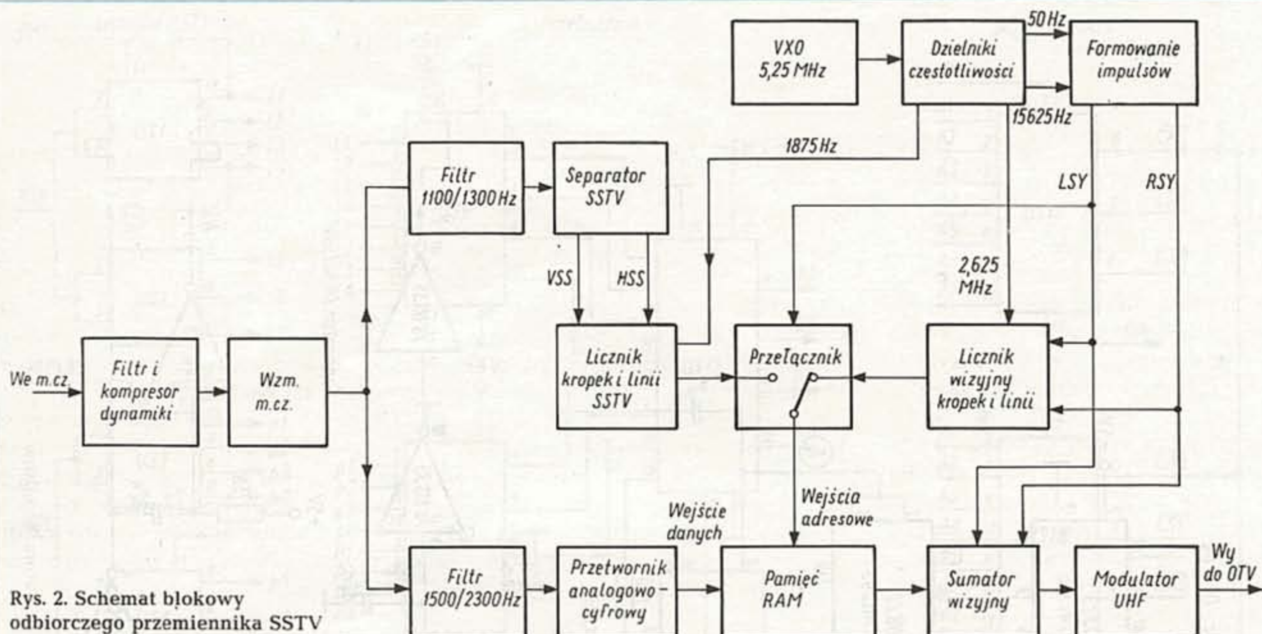
Obraz-informacja jest przetwarzany na widmo częstotliwości akustycznych, dzięki czemu można go przesyłać normalnym nadajnikiem jednowstęgowym (rys. 1). Całkowite widmo częstotliwości sygnału SSTV jest zawarte między 1200 a 2300 Hz.

Parametry emisji SSTV

Parametr		Norma europejska	Norma amerykańska
Częstotliwość linii poziomej	[Hz]	$16^2/_3$	15
Częstotliwość ramki	[Hz]	0,139	0,125
Sygnał linii	[ms]	60	66
Sygnał ramki	[s]	7,2	8,0
Impuls synchronizacji poziomej	[ms]	5	5
Impuls synchronizacji pionowej	[ms]	30	30
Częstotliwości stopni szarości w sygnale SSTV: — biały — czarny	[Hz]	 1500 2300	 1500 2300
Częstotliwość impulsów synchronizujących	[Hz]	1200	1200
Stosunek długości boków obrazu		1:1	1:1
Liczba linii w ramce		120(128)	120(128)
Liczba punktów w linii		104	115



Rys. 1. Zasada działania zestawu nadawczo-odbiorczego SSTV



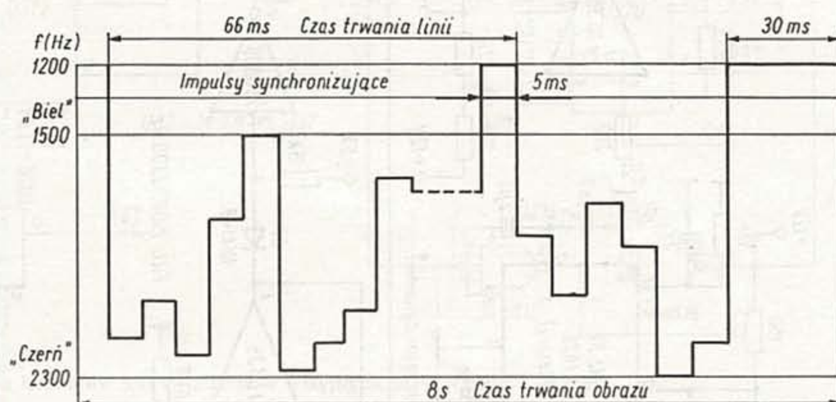
Rys. 2. Schemat blokowy odbiorczego przemiennika SSTV

Schemat blokowy urządzenia przedstawiono na rys. 2, a widok ogólny na rys. 3. Uformowany sygnał SSTV składa się z różnych dźwięków w zakresie częstotliwości akustycznych. Sygnał ten doprowadzony do wejścia przemiennika zostaje wstępnie ograniczony w kompresorze dynamiki w celu uzyskania sygnału o stałej amplitudzie, w którym tylko zmiana częstotliwości zawiera informacje o treści obrazu. W separatorze impulsy są dzielone na impulsy wizyjne i synchronizujące.



Rys. 3. Ogólny widok przemiennika

Na rysunku 4 przedstawiono kształt impulsów wizyjnych i synchronizujących dla jednego, pełnego obrazu. Ponieważ tworzenie obrazu trwa 8 s, informacja o sygnale wizyjnym musi być przechowywana przez cały ten czas w pamięci. Sygnały wizyjne (1500...2300 Hz), aby mogły być zmagazynowane w pamięci RAM, są przekształcane na impulsy cyfrowe w przetworniku analogowo-cyfrowym. Licznik kropek i linii SSTV steruje wejściami adresowymi pamięci podczas wpisywania danych obrazowych. Aby sygnał wizyjny wprowadzić do OTV należy informację odczytać z pamięci. Trwa to krócej niż wprowadzanie danych (ok. 0,02 s). Wynika z tego, że ten sam licznik kropek i linii użyty przy magazynowaniu danych, nie może być zastosowany do wyprowadzania danych do OTV. Dlatego też w układzie zastosowano szybszy licznik, tzw. wizyjny licznik kropek i linii. Dane wyprowadzane z pamięci są przetwarzane na obraz tworzony z kropek o różnym stopniu szarości. Po dodaniu impulsów synchronizujących: linii i ramki w sumatorze przebiegów wizyjnych sygnał zostaje doprowadzony do

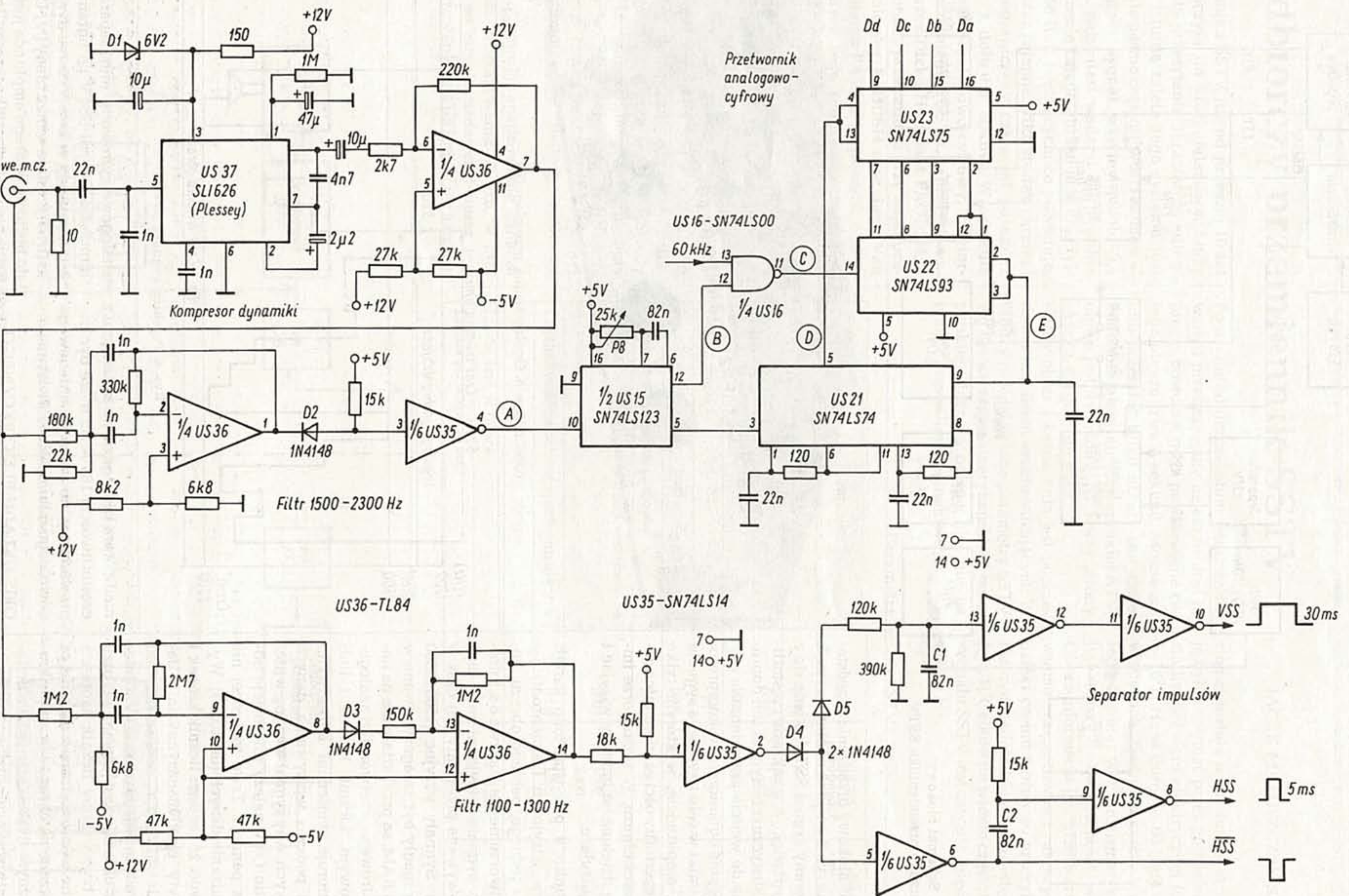


Rys. 4. Przebieg sygnału SSTV

modulatora UHF, gdzie po zmieszaniu z częstotliwością 189 MHz może być doprowadzony do wejścia antenowego dowolnego odbiornika telewizyjnego.

OPIS UKŁADU ELEKTRYCZNEGO

Na rys. 5 przedstawiono schemat kompresora dynamiki, filtrów przetwornika analogowo-cyfrowego oraz separatora impulsów. Sygnał SSTV po ograniczeniu amplitudy w kompresorze dynamiki (US37) zostaje wzmocniony ($^1/_4$ US36) do poziomu, którego amplituda jest stała, a zmienia się tylko częstotliwość. Następnie sygnał zostaje rozdzielony przez filtry aktywne na sygnał wizyjny



Rys. 5. Schemat kompresora dynamiki, filtrów, przetwornika analogowo-cyfrowego i separatora impulsów

Rys. 6. Schemat układu liczników SSTV, liczników wizyjnych, przełącznika i pamięci

(1500...2300 Hz) i sygnały synchronizujące (1100...1300 Hz). Analogowy sygnał wizyjny zostaje przekształcony na sygnał cyfrowy w przetworniku analogowo-cyfrowym, zestawionym z układów US15, US21, US22, US23, US35. Separator wyróżnia impulsy o częstotliwości 1200 Hz i przekształca je na impulsy cyfrowe o czasach trwania 30 ms (synchronizacja pionowa) i 5 ms (synchronizacja pozioma). Czas ładowania kondensatorów C1 i C2 (82 n) impulsem o częstotliwości 1200 Hz jest tak dobrany, aby otrzymać oba sygnały synchronizujące HSS i VSS, które są wyzwalane przez dwa uniwibratory (US35). W celu zmagazynowania w pamięci kompletnego obrazu każda linia jest podzielona na kropki, które na ekranie monitora mają wygląd małych kwadratów o określonym stopniu szarości. W każdej linii jest około 100 takich kwadratów. Na rys. 6 przedstawiono schemat liczników SSTV, liczników wizyjnych (kropek i linii) oraz przełącznika pamięci. Dla uproszczenia rysunku pominięto połączenia z zasilaczem.

Rys. 7. Schemat sumatora przebiegów wizyjnych

Na początku każdego obrazu liczniki US1 i US2 są ponownie ustawiane przez impuls (30 ms). Liczniki te dokładnie rejestrują liczbę linii przez zliczanie impulsów VSS. Natomiast liczniki US3 i US4 liczą kropki w każdej linii i są po każdej linii ponownie ustawiane impulsem HSS (5 ms). Znając czasy trwania impulsów można dokładnie określić liczbę kropek w linii ze wzoru:

$$n = (T_1 - HSS) \cdot 1875$$

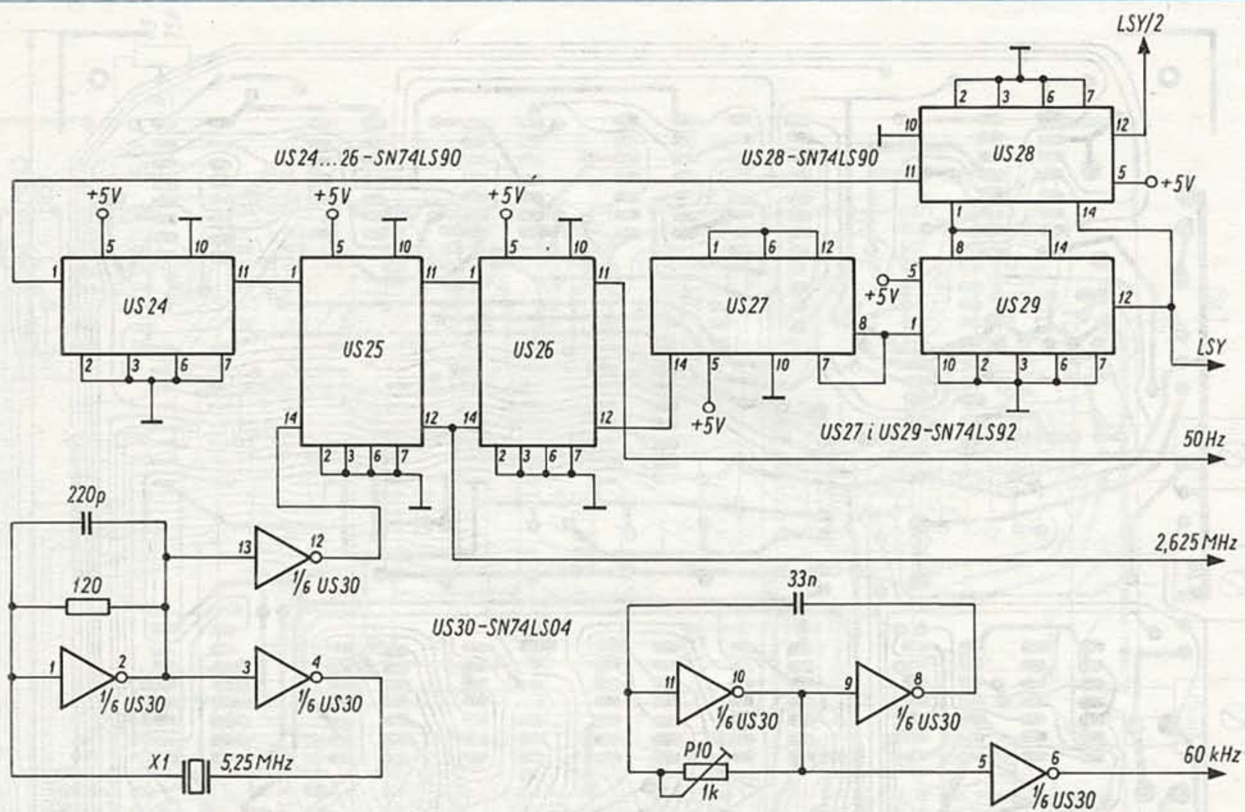
przy czym:

n — liczba kropek w linii,

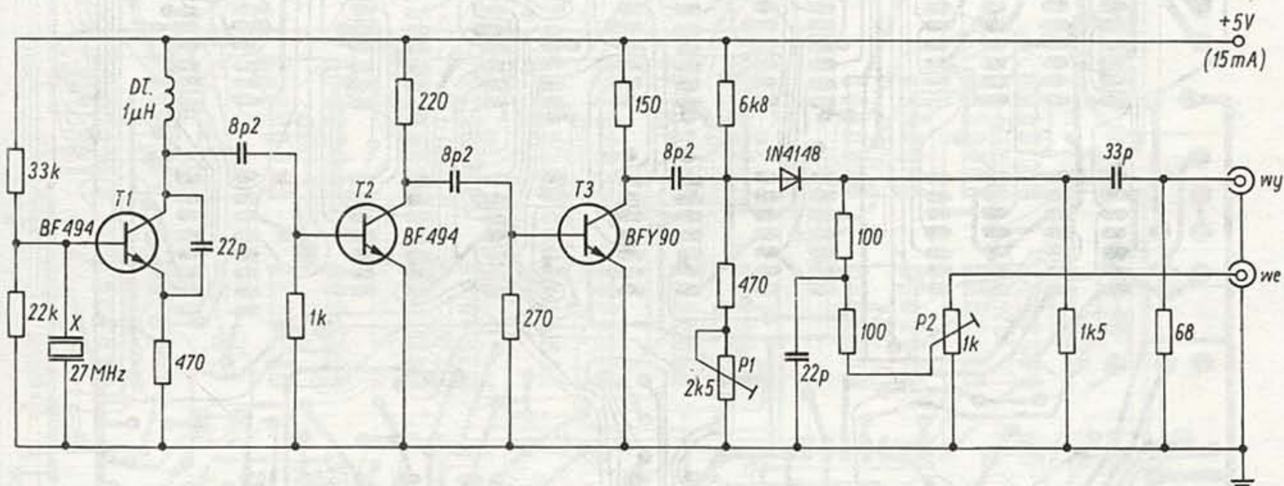
T_1 — czas rysowania jednej linii [ms],

HSS — czas trwania impulsu [s].

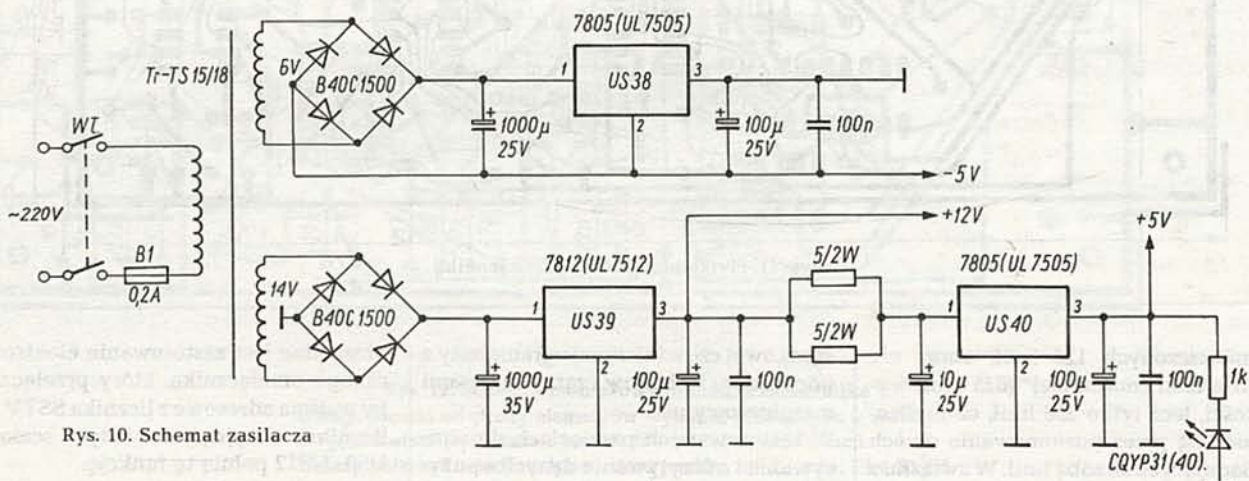
Wszystkie dane, które są zmagazynowane w pamięci układu muszą być powtórnie odczytane, aby obraz mógł być wyświetlony na ekranie OTV. Układy scalone US5 i US6 tworzą licznik, który po każdym przekazanym na ekran obrazie jest ponownie ustawiany impulsem RSY. Analogicznie pracują liczniki linii, które po wykreśleniu każdej linii są ustawiane od nowa impulsem LSY. Wskutek tego, że na ekranie musi być



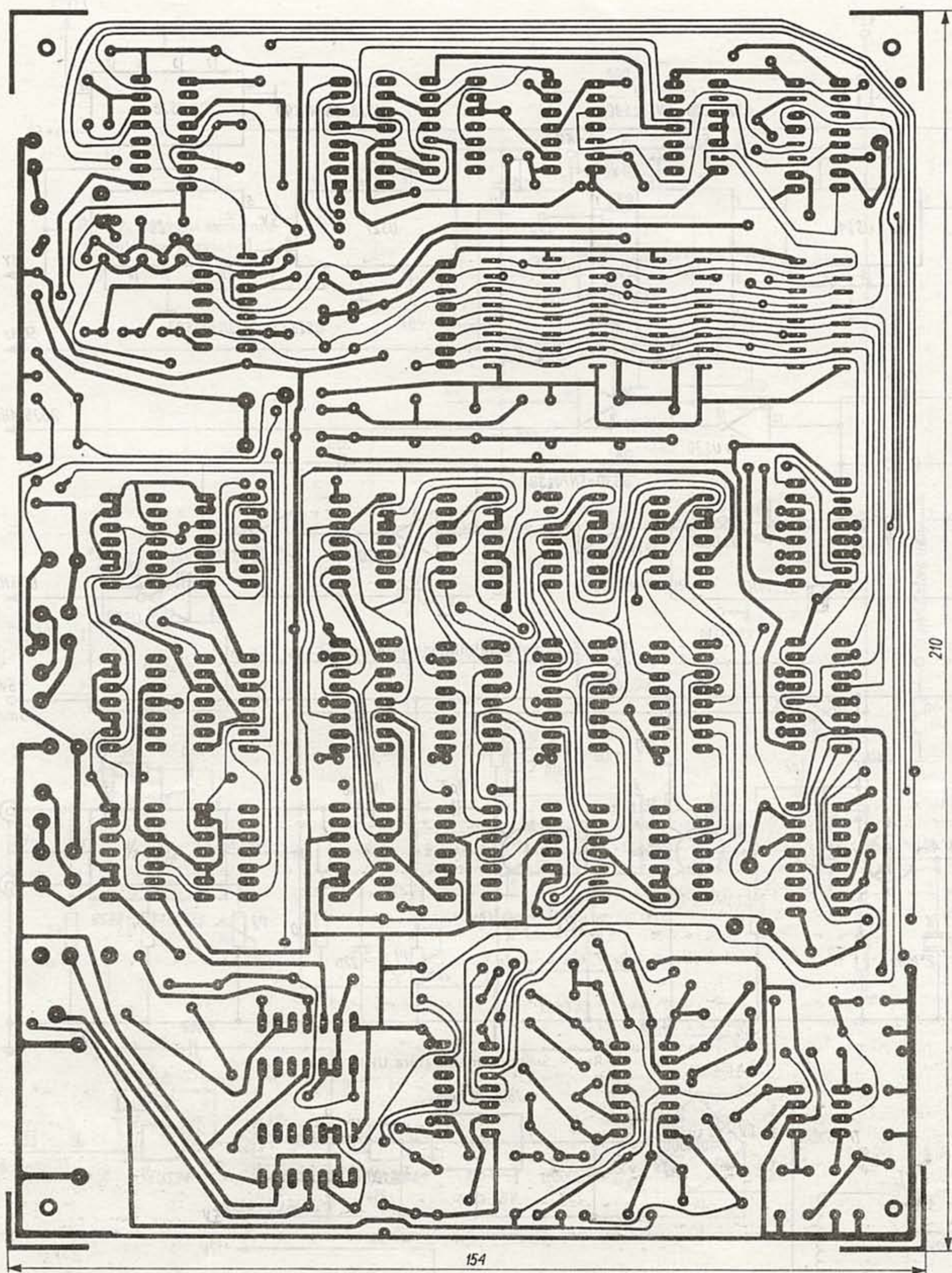
Rys. 8. Schemat dzielników częstotliwości



Rys. 9. Schemat modulatora UHF



Rys. 10. Schemat zasilacza

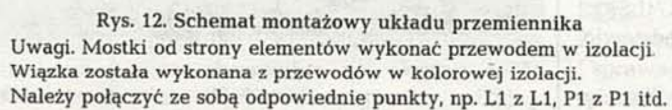


Rys. 11. Płytka montażowa przemiennika

rozmieszczonych 128 linii, obraz nie będzie miał „normalnej" (625 linii) wysokości, lecz tylko 256 linii, co realizowane jest przez poziomowanie dwóch sąsiadujących ze sobą linii. W związku z tym otrzymuje się obraz kwadratowy (w środkowej części ekranu) ograniczony z góry, z dołu i z boków czarnymi pasami marginesowymi.

W zastosowanych pamięciach do wpisywania i odczytywania danych są używane te same wejścia adresowe, zatem niezbędne jest zastosowanie elektronicznego przełącznika, który przełączałby wejścia adresowe z licznika SSTV na licznik wizyjny; układy scalone US9...US12 pełnią tę funkcję.

Ponieważ obraz TV nie może się nakła-



Rys. 12. Schemat montażowy układu przemiennika

Uwagi. Mostki od strony elementów wykonać przewodem w izolacji.
Wiązka została wykonana z przewodów w kolorowej izolacji.
Należy połączyć ze sobą odpowiednie punkty, np. L1 z L1, P1 z P1 itd.

dać, wpisywanie danych do pamięci odbywa się podczas niewidocznej części obrazu, a dokładnie podczas impulsu synchronizacji linii LSY, który jednocześnie steruje przełącznikiem.

Pamięć układu składa się z czterech dynamicznych pamięci RAM (150 ns) o łącznej pojemności 16 kB (US17...US20). Do podstawowych zalet tych pamięci należą: stosunkowo duża pojemność i niewielki koszt, natomiast do wad: trzy napięcia zasilania (−5, +5, +12 V), połączenie kolumn i rzędów w wejściach adresowych oraz kłopotliwa regulacja.

W opisanym układzie czas dostępu do pamięci jest wystarczający i wynosi 150 ms, a ponieważ okres wprowadzania lub wyprowadzania danych wynosi 375 ns, zatem maksymalna częstotliwość powtarzania wynosi 2,625 MHz. Całkowita liczba kropek we wszystkich liniach jest wyznaczana pojemnością pamięci. Wejścia adresowe czterech pamięci są przełączane równolegle tak, aby kompletne 4-bitowe słowa były wpisywane jednocześnie do pamięci.

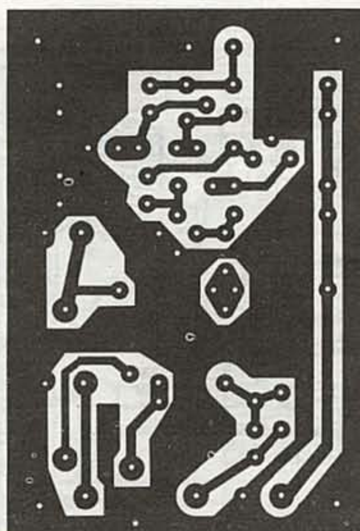
Na rysunku 7 przedstawiono schemat sumatora przebiegów wizyjnych. Zadaniem jego jest przekształcenie 4-bitowych słów z pamięci na napięcie stałe, określające zmianami amplitudy stopnie szarości punktów obrazowych na ekranie oraz uformowanie kompletnego obrazu wizyjnego mającego impulsy synchronizujące RSY i LSY. W układzie sumatora użyto inwerterów z otwartymi kolektorami (US31). Dzięki temu uzyskano potrzebny poziom głębokości modulacji: biały 100%, czarny 35%, impulsy synchronizujące 0%. Cztery kondensatory (220 p) włączone między punkty Q_a...Q_d a masę, spełniającą razem z inwerterami funkcję pamięci analogowej.

W celu ukształtowania impulsów linii i ramki użyto uniwibratorów US32, które są sterowane sygnałami o częstotliwościach 15625 Hz — LSY oraz 50 Hz — RSY. Dioda D6 i rezystor 56 zapewniają odpowiednią szerokość obrazu i linii marginesowej w lewej części ekranu.

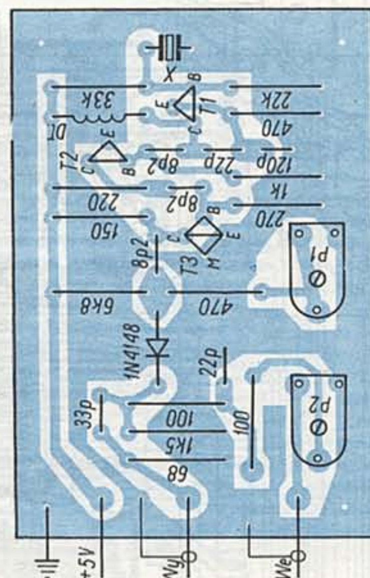
Schemat dzielników częstotliwości do sterowania poszczególnych układów przemiennika przedstawiono na rys. 8. Zespół dzielników wraz z generatorem kwarcowym o częstotliwości 5,25 MHz, zbudowany przy użyciu inwerterów (US30), stanowi człon dostarczający impulsy synchronizujące linii i ramki oraz kasowania i ponownego ustawiania liczników. Zastosowano tu typowe układy scalone SN74LS90 oraz SN74LS92.

Schemat modulatora UHF przedstawiono na rysunku 9.

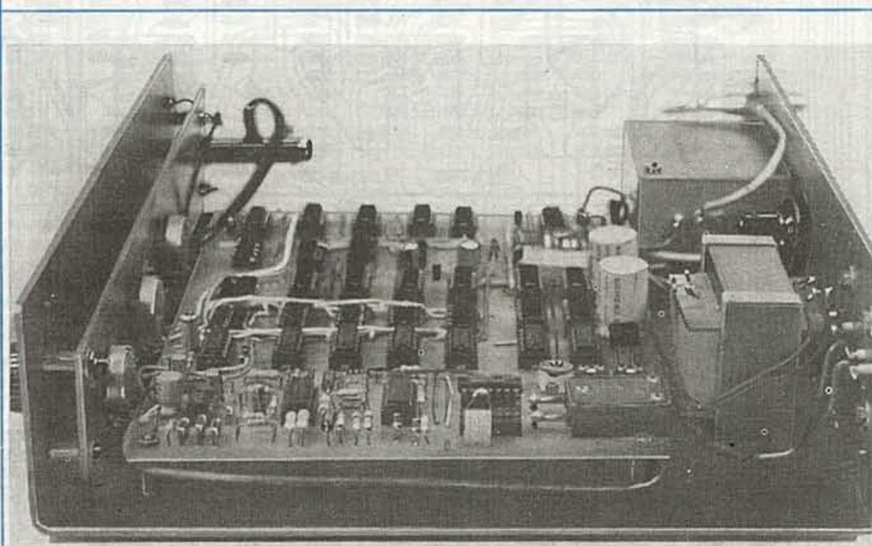
Główną częścią modulatora jest zmodyfikowany owertonowy generator



Rys. 13. Płytka montażowa modulatora UHF



Rys. 14. Schemat montażowy modulatora UHF



Rys. 15. Widok wnętrza urządzenia



Rys. 16. Płyta tylna przemiennika SSTV

Colpittss'a, pracujący na siódmej harmonicznej. W generatorze zastosowano rezonator kwarcowy 27 MHz, a zatem częstotliwość wyjściowa odpowiada siódmemu kanałowi telewizyjnemu (189 MHz).

Cały układ przemiennika jest zasilany z zasilacza (rys. 10) dostarczającego 3. stabilizowanych napięć: −5 V/0,1 A, +12 V/1 A, +5 V/1 A. Układy scalone US38...US40 mogą być zastąpione układami krajowej produkcji, odpowiednio przez UL7505 i UL7512. Dioda LED wskazuje włączenie urządzenia do sieci.

W modelowym przemienniku zastosowano układy scalone serii SN74LS... . Możliwe jest również zastosowanie układów scalonych UCY74..., co jednak wiąże się z rozbudowaniem zasilacza.

MONTAŻ

Układy elektroniczne przemiennika wraz z zasilaczem zostały zmontowane na jednej płytce drukowanej, jednostronnie laminowanej, o wymiarach 210 × 154 mm (rys. 11) zgodnie ze schematem montażowym przedstawionym na rys. 12.

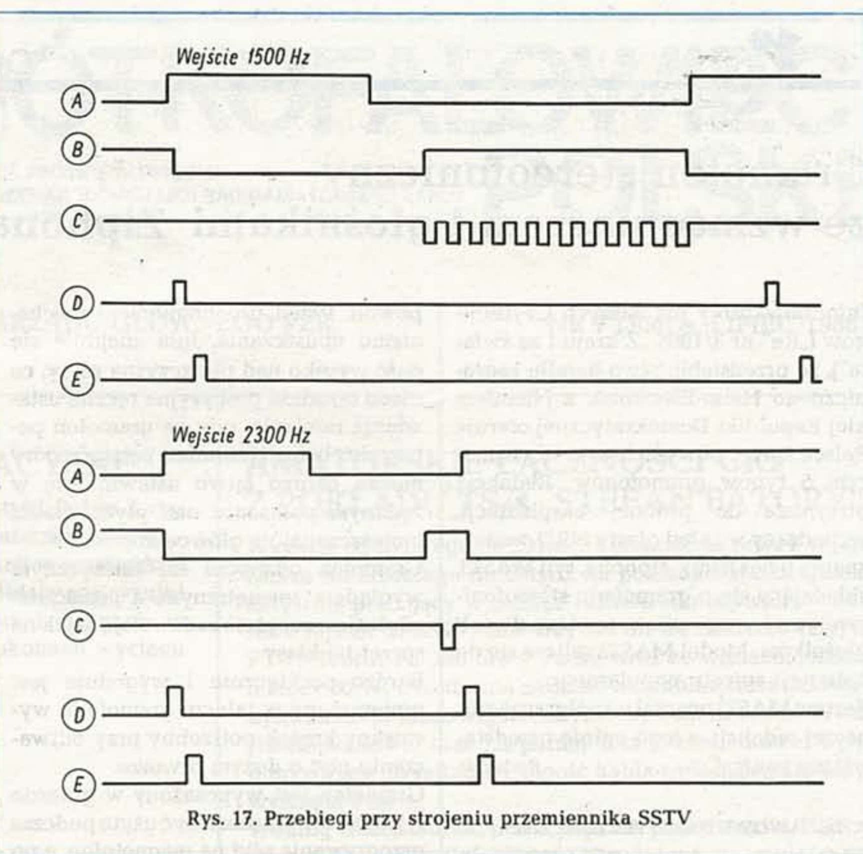
Modulator został wykonany jako niezależny podzespół na płytce drukowanej o wymiarach 47 × 70 mm, przedstawionej na rys. 13 (schemat montażowy — rys. 14), umieszczonej w ekranującym pudełku z laminatu.

Stabilizatory napięcia US39 i US40 zostały umieszczone na tylnej płycie obudowy w celu zapewnienia lepszej wymiany ciepła. Sygnał m.cz. doprowadza się przez gniazdo typu GM, natomiast sygnał w.cz. należy koniecznie „wyprowadzić" gniazdem BCN — 75 Ω, w celu uniknięcia zakłóceń w pracujących w pobliżu odbiorników telewizyjnych.

Połączenie przemiennika z odbiornikiem telewizyjnym należy wykonać kablem współosiowym.

Obudowę wykonano z dwóch płytek blachy mosiężnej o grubości 1,8 mm o wymiarach 280 × 380 i 250 × 430, wygiętych w kształcie litery U. Do płyty czołowej jest przymocowana pięcioma śrubami ∅ 3 płyta montażowa, na której znajdują się: potencjometry P5, P8 i P9, wyłącznik sieciowy Isostat oraz dioda elektroluminescencyjna. Na płycie tylnej umieszczono: stabilizatory US39 i US40, przepust przewodu sieciowego, gniazdo bezpiecznikowe oraz gniazda wejściowe GM i wyjściowe BNC 75 Ω.

Po obu stronach podstawy obudowy znajdują się kątowniki z nagwintowanymi otworami ∅ 3 mm umożliwiające przymocowanie górnej części obudowy Na rysunkach 1, 15, 16 wyjaśniono sposób wykonania obudowy oraz rozmieszczenie w niej poszczególnych zespołów urządzenia.



Rys. 17. Przebiegi przy strojeniu przemiennika SSTV

URUCHOMIENIE URZĄDZENIA

Po włączeniu zasilania należy zestroić modulator UKF. Strojenie modulatora polega na doprowadzeniu sygnału wizyjnego przy ustawieniu w środkowej pozycji ślizgacza P1. Następnie, pokręcając ślizgaczem potencjometru P2 należy uzyskać na wyjściu modulatora sygnał 3 Vpp. Strojąc odbiornik TV należy skorygować potencjometrami P1 i P2 stabilność obrazu. Odbiór samego sygnału UHF przez OTV można poznać przez zniknięcie „mrowienia" (obraz całkowicie zaczerniony).

Za pomocą oscyloskopu należy ustawić potencjometrem P8 długość impulsu w punkcie B (rys. 5) na 420 µs, przy doprowadzonym do wejścia przemiennika sygnale o częstotliwości 1500...2300 Hz. Obrazy oscylograficzne impulsów w punktach A, B, C, D i E przedstawiono na rysunku 17.

Posługując się częstościomierzem, potencjometrem nastawnym P6 (rys. 7) należy ustawić częstotliwość 1875 Hz na 14. wyprowadzeniu układu scalonego US3 (rys. 6).

Sygnał SSTV należy doprowadzić (np. z odbiornika KF) do wejścia m.cz., po czym obserwując na ekranie OTV obraz, wyregulować poziom wizyjny potencjometrem nastawnym P7.

Potencjometrem P5 należy ustawić stateczność obrazu (sygnał RAS).

Potencjometrem P9 należy ustawić obraz w środku ekranu.

* * *

Sygnał SSTV jest często nagrywany na taśmy magnetofonowe, toteż nie jest konieczne posiadanie nadawczego przemiennika oraz kamery TV, lecz tylko nagrania własnego obrazu, który po odtworzeniu z magnetofonu może być przekazywany nadajnikiem jednowstęgowym. Magnetofon, z którego można odtwarzać sygnał SSTV, powinien charakteryzować się wysoką stabilnością prędkości obrotów silnika, gdyż każde zwolnienie lub przyspieszenie spowoduje zniekształcenie obrazu. Można to wyeliminować, stosując zewnętrzne pamięci RAM, z utrwalonym danym obrazem.

Technika SSTV może również zainteresować szersze grono elektroników i radioamatorów, gdyż przesyłanie obrazu niekoniecznie musi się odbywać za pomocą nadajnika, można również wykorzystać telefon lub przesłać kasetę magnetofonową z nagranym sygnałem SSTV.

Z prawidłowo dobranymi elementami i sprawnymi układami scalonymi przemiennik nie powinien sprawiać kłopotów przy uruchomianiu.

Gramofon stereofoniczny ze wzmacniaczem i głośnikami Ziphona typ MA523

Informowaliśmy już naszych Czytelników („Re" nr 3/1986 „Z kraju i ze świata"), że przedsiębiorstwo handlu zagranicznego Heim-Electronic z Niemieckiej Republiki Demokratycznej oferuje Polsce sprzęt powszechnego użytku, w tym 5 typów gramofonów. Redakcja otrzymała do próbnej eksploatacji, wchodzący w skład oferty NRD, zestaw znanej u nas firmy Ziphona, typ MA523, składający się z: gramofonu stereofonicznego ze wzmacniaczem oraz dwóch głośników. Model MA523 zalicza się do kategorii sprzętu popularnego.

Zestaw MA523 oceniał współpracownik naszej redakcji, a jego opinię przedstawiamy poniżej. *Redakcja*

PODSTAWOWE DANE TECHNICZNE

Prędkości:	33 i 45 obr/min
Nierównomierność prędkości obrotowej:	≤0,2%
Pasmo przenoszenia:	32 Hz...14 kHz
Tłumienie przesłuchu między kanałami przy 1 kHz:	≥16 dB
Tłumienie napięć zakłócających:	≥34 dB
Regulacja wysokich tonów (10 kHz):	≥15 dB
Małe częstotliwości (150 Hz) są podkreślane:	≥5 dB
Moc wyjściowa:	2×≥4 W (4 Ω)
Wymiary gramofonu:	390×350×140 mm
Masa gramofonu:	ok. 6 kg
Wymiary głośników	305×160×210 mm
Masa jednego głośnika:	ok. 3 kg

W prospekcie reklamowym zestawu MA523 producent przedstawia ten sprzęt jako niedrogie urządzenie, wyróżniające się bardzo wygodną obsługą dzięki zastosowanej automatyce. Rzeczywiście, aby odtworzyć płytę o typowych wymiarach, tzn. o średnicy 17 cm i 45 obr/min oraz o średnicy 30 cm i 33 obr/min, wystarczy położyć ją na talerzu, wcisnąć przycisk zasilania sieciowego oraz przycisk wybierający prędkość obrotową. Dalej wszystko odbywa się automatycznie, a po zakończeniu odtwarzania ramię wraca do pozycji początkowej. Gdy płyta ma inną średnicę, ramię gramofonu trzeba ustawić nad płytą ręcznie.

Mechanizm poruszający ramię działa bardzo sprawnie. Zarówno przy obsłudze automatycznej jak i ręcznej igła opuszcza się na płytę bardzo łagodnie i powoli. Przed uruchomieniem mechanizmu opuszczania, igła znajduje się dość wysoko nad płaszczyzną płyty, co nieco utrudnia precyzyjne ręczne ustawianie ramienia, gdy na gramofon patrzy się z boku. Natomiast patrząc z góry można bardzo łatwo ustawić igłę w żądanym położeniu nad płytą, dzięki umieszczonej na główce kresce.

Gramofon odznacza się estetycznym wyglądem zewnętrznym, a jakość dźwięku jest zupełnie zadowalająca jak na sprzęt tej klasy.

Bardzo praktycznie i wygodnie jest umieszczony w talerzu gramofonu wysuwany krążek potrzebny przy odtwarzaniu płyt o dużym otworze.

Gramofon jest wyposażony w gniazdo typu DIN, które może być użyte podczas przegrywania płyt na magnetofon, a po wciśnięciu odpowiedniego przycisku staje się gniazdem wejściowym wzmacniacza gramofonu. Jest to bardzo użyteczna funkcja urządzenia, gdyż umożliwia niezależne wykorzystywanie stereofonicznego wzmacniacza.

Przy użytkowaniu gramofonu dominują wrażenia pozytywne, ale niektóre rozwiązania budzą zastrzeżenia. Najpoważniejszym z nich jest mechanizm mocowania pokrywy. Zawiasy utrzymujące pokrywę w stanie półotwartym są bardzo zawodne i nieraz podczas odtwarzania płyty otwarta pokrywa spada niespodziewanie z hałasem. Dokręcanie wkrętów regulacyjnych nawet z dość dużą siłą nie pomaga na długo. Sytuacja staje się wręcz niebezpieczna, gdy użytkownik odchyli pokrywę o kąt większy niż 90°. Wtedy przechyla się ona dalej do tyłu i wypada z zawiasów. Uważam, że producent powinien dodać tu jakieś zabezpieczenie. Ponadto należałoby, tak jak to jest w gramofonach produkcji polskiej, zaopatrzyć pokrywę w miękkie podkładki tłumiące hałas i wstrząs przy nieoczekiwanym opadnięciu pokrywy.

Po dołączeniu do gramofonu słuchawek SN 60, jakość dźwięku jest wyraźnie lepsza, ale jednocześnie staje się zauważalny przydźwięk. Sposób dołączania słuchawek jest dość niewygodny. Trzeba mianowicie, wyjąć z gniazd umie-

Cd. na str. 31





KRÓTKOFALOWIEC POLSKI

POLSKI ZWIĄZEK KRÓTKOFALOWCÓW
CZŁONEK MIĘDZYNARODOWEJ UNII RADIOAMATORSKIEJ (IARU)
Skrytka pocztowa 320, 00-950 Warszawa. Tel. 26-73-73

ORGAN ZARZĄDU GŁÓWNEGO PZK NR 7 (308) • LIPIEC 1986

WIADOMOŚCI ORGANIZACYJNE

Główny Komitet Kultury Fizycznej i Tuystyki, Polski Związek Krótkofalowców oraz Polski Klub Amatorskiej Radiolokacji Sportowej ogłosiły wyniki klasyfikacji w amatorskiej radiolokacji sportowej w 1985 r. Uwzględniają one wyniki mistrzostw i zawodów sportowych organizowanych w ubiegłym roku. Z obszernego wykazu dokonano wyciągu klasy mistrzowskiej i klasy pierwszej.

Klasa mistrzowska

Małgorzata Grabowska — Sieradz
Kazimierz Kraszewski — Szczecin
Sylwia Kurzawska — Bielsko Biała
Marian Machalica — Bielsko Biała
Mariusz Mazur — Siedlce
Sławomir Ochal — Łódź

Klasa pierwsza

Hubert Aptacy — Ostrołęka
Marek Braczkowski — Ostrołęka
Janusz Gryman — Bielsko Biała
Tomasz Grzymski — Konin
Andrzej Kaczmarek — Łódź
Henryka Kobiałka — Szczecin
Hanna Krzywulska — Szczecin
Zenon Kuciak — Siedlce
Zbigniew Loranc — Bielsko Biała
Krzysztof Mazur — Ostrołęka
Robert Michalik — Siedlce
Izabela Mikołajczyk — Leszno
Małgorzata Miłek — Łódź
Błażej Pietrouszka — Konin
Piotr Sienkiewicz — Ostrołęka
Andrzej Siorek — Sieradz
Dariusz Skiba — Leszno
Barbara Szczubełek — Ostrołęka
Mirosław Walczak — Konin
Dariusz Morysewicz — Suwałki
Mirosław Mucha — Jelenia Góra
Maciej Myszka — Gdańsk
Jacek Ostaszewski — Szczecin
Tomasz Pawłowski — Gdańsk
Robert Skowroński — Konin
Katarzyna Wawrzynkiewicz — Gdańsk
Paweł Wojtasik — Warszawa
Jacek Wolny — Leszno
Daria Wołosz — Konin

SP5AHY

AMATORSKIE ŁĄCZNOŚCI UKF Z POKŁADU TS/s „STEFAN BATORY"

W czasie od 13 lutego do 20 marca br. podczas rejsu z Wysp Morza Karaibskiego do Gdyni, na pokładzie statku gościł aktywnie pracujący w „eterze" ultrakrótkofalowiec — Jurek Prajsner SP5NZP/mm. Używał on transceiverów typu FT-790R oraz FT-290 firmy Yaesu wraz ze wzmacniaczami o mocy 30 W. Urządzenia zasilano akumulatorami ładowanymi z sieci pokładowej statku. Anteny Yagi na pasmo 70 cm (12-elementowe) oraz na pasmo 2 m (5-elementowe) były umocowane do relingu. Długość kabla zasilającego anteny wynosiła 7 m.

Według relacji Jurka, praca poprzez przemienniki UKF z rejonu Wysp Karaibskich była utrudniona ze względu na inną częstotliwość pracy lokalnych przemienników, która jest zawarta w przedziale 146...147 MHz oraz przez barierę językową. Większość ukf-owców tamtego rejonu posługuje się językiem hiszpańskim. Podobny problem wystąpił w pobliżu wybrzeży Portugalii.

Dużym powodzeniem cieszyły się sygnały stacji SP5NZP/mm u wybrzeży Wielkiej Brytanii oraz RFN, skąd prowadzono również łączności poprzez przemienniki pracujące w paśmie 70 cm.

W czasie rejsu, gdy Ts/s „Stefan Batory" znajdował się poza zasięgiem lokalnym radiostacji pracujących w pasmie 2 m, Jurek pracował poprzez satelitę amatorskiego OSCAR 10. Przygotowywał się do tych łączności starannie już w czasie pobytu w kraju, przeliczając na minikomputerze położenie satelity w poszczególnych dniach swojego pięciotygodniowego rejsu.

Warunki pracy z rejonu Morza Karaibskiego oraz środkowego Atlantyku był dobre, natomiast pogorszały się w miarę oddalania się od równika. Z ciekawszych łączności SP5NZP wymienia pracę z polsko-języczną stacją amerykańską KA1MLN — operator Ester z Bostonu, amerykańską stacją W1QXX (operator Jack), stacją argentyńską LU8EBH (operator Col). Z tym ostatnim operatorem prowadzono już poprzednio łączności satelitarne z terenu Polski.

Najserdeczniejsze przyjęcie zgotował Jurkowi krótkofalowiec z Madery CT3BI — Jose. Po porannym umówieniu spotkania przez radio, gdy „Stefan Batory" zbliżał się do portu Funchal, spotkanie odbyło się wieczorem w gościnnym domu Jose.

Ogółem w czasie rejsu SP5NZP/mm przeprowadził około 80 łączności, z których około 40 — poprzez amatorskiego satelitę telekomunikacyjnego OSCAR 10.

Według przekazanych opinii, uzyskanie licencji Marinetime Mobile (mm) nie jest trudne. Po wystąpieniu do armatora statku i uzyskaniu jego zgody, należy złożyć dokumenty do PIR (za pośrednictwem PZK) i oczekiwać około 3 miesiące na licencję.

SP5AHY według informacji SP5NZP

KĄCIK POCZĄKUJĄCEGO KRÓTKOFALOWCA

Kod Q

W czasie nawiązywania łączności radiowych, dla usprawnienia i skrócenia wymiany niezbędnych informacji o charakterze operatorskim, wprowadzono skróty noszące nazwę kodu.
Najbardziej rozpowszechniony w służbach radiokomunikacyjnych, w tym również w korespondencji amatorskiej jest kod, w którym kombinacje grup trzyliterowych zaczynają się od litery Q.
Znaczenie skrótów kodu Q może być uzupełnione liczbami, nazwiskami miejscowości, znakami wywoławczymi itp. Skróty otrzymują formę pytającą przez dodanie do nich znaku zapytania (np. QRZ?) lub formę przeczenia przez dodanie po nich litery N (np. QSLN).

QAZ — burza, wyłączam stację
QHL — przeszukiwanie pasma od największej częstotliwości
QHM — przeszukiwanie pasma od największej do p.cz.
QLH — przeszukiwanie pasma od najmniejszej częstotliwości
QLM — przeszukiwanie pasma od najmniejszej do p.cz.
QMH — przeszukiwanie pasma od środkowej do największej częstotliwości
QML — przeszukiwanie pasma od środkowej do najmniejszej częstotliwości
QQQ — muszę przerwać łączność, wyjaśnienia potem
QRA — nazwa mojej stacji ...
QRAR — mój adres w call booku jest dokładny i prawidłowy
QRB — odległość między nami około ... km
QRG — dokładna wasza częstotliwość jest ... kHz
QRH — wasza częstotliwość zmienia się
QRI — wasz ton jest zły
QRJ — wasze sygnały bardzo słabe, nieodbieralne
QRK — czytelność waszych sygnałów jest 1...9
QRL — jestem zajęty, proszę nie przeszkadzać
QRM — mam przeszkody od innych stacji
QRN — mam przeszkody atmosferyczne
QRO — powiększcie moc
QRP — zmniejszcie moc
QRQ — nadawajcie szybciej
QRRR — znak niebezpieczeństwa na lądzie (tylko w ruchu amatorskim)
QRS — nadawajcie wolniej
QRT — kończę nadawanie, wyłączam stację
QRU — nie mam nic dla was
QRV — jestem gotów do pracy
QRW — przekażcie..., że go wołam
QRX — proszę poczekać, zawołam was o godzinie ...
QRY — wasza kolejność jest ...
QRZ — was woła..., kto mnie woła?
QSA — siła waszych sygnałów jest 1...9
QSB — wasze sygnały znikają okresowo
QSD — źle nadajecie kluczem, złe znaki CW
QSK — mogę słuchać w przerwach nadawania (BK)
QSL — odbiór potwierdzam, przyślę kartę
QSLL — chcemy wzajemnie wymienić nasze karty QSL
QSLN — nie wysyłać karty QSL
QSM — proszę powtórzyć (rpt)
QSN — słyszałem was na ... kHz
QSO — mam połączenie
QSP — przekażcie komunikat do ...
QSQ — nadawajcie każde słowo jeden raz
QST — komunikat do wszystkich
QSU — nadawajcie na częstotliwości ... kHz
QSUF — proszę o łączność telefoniczną przewodową
QSV — nadawajcie „V" do strojenia
QSW — przechodzę na częstotliwość ... kHz
QSX — słucham na częstotliwości ... kHz
QSY — przejdźcie na częstotliwość ... kHz
QSZ — nadawajcie każde słowo dwa razy
QTC — mam dla was radiogram (wiadomość)
QTH — moje geograficzne położenie jest ...
QTR — dokładny czas jest ...
QTU — pracuje od ... do ...
QUA — przekazuję wiadomość od ...
QUH — ciśnienie barometryczne wynosi ...
QWX — stan pogody

SP5AHY

KRÓTKO O WSZYSTKIM

■ Ogłoszone zostały wyniki współzawodnictwa Intercontest KF 84 dla najaktywniejszych uczestników międzynarodowych zawodów krotkofalarskich. Tytuły mistrzowskie zdobyli: w kategorii Mixed — Alfred Jabłoński SP9CTW, w kategorii CW — Mikołaj Ciereczko SP5CJQ, w kategorii Fone — Jerzy Smoczyk SP3GEM, w kategorii radiostacji klubowych — Klub Krótkofalowców SP6PST przy Wojewódzkiej Kolumnie Transportu Sanitarnego w Opolu. Zwycięzcom przyznano na własność pamiątkowe puchary.

■ Niesłabnącą popularnością wśród ultrakrótkofalowców cieszy się ciągle aktywny amatorski satelita telekomunikacyjny OSCAR 10. W czerwcu br. mija trzy lata od jego wybudowania przez AMSAT i wyniesienia w przestrzeń kosmiczną przez Europejską Agencję Kosmiczną. OSCAR 10, zwany skrótowo OA10, porusza się po orbicie eliptycznej z apogeum około 35 000 km i perygeum około 4000 km. Czas obiegu wokół Ziemi wynosi 11 godzin i 40 minut. W apogeum satelita uzyskuje najmniejszą prędkość kątową i liniową, jego położenie w stosunku do Ziemi niewiele się zmienia, zapewniając nawiązanie łączności amatorskich poprzez satelitę za pomocą stosunkowo prostych systemów antenowych UKF. Na pokładzie satelity znajdują się trzy radiolatarnie pracujące na częstotliwościach 145 810 kHz, 145 987 kHz, 436 020 kHz oraz dwa transpondery z 435 MHz na 166 MHz oraz z 1269 MHz na 436 MHz. *SP5AHY*

■ W związku ze zwiększoną aktywnością pracy w pasmie 160 m, Polski Klub 160 m (SPTBC) zwraca uwagę na dyplom o nazwie „SP 160 meter Award". Dyplom jest wydawany nadawcom i nasłuchowcom polskim pracującym w pasmie 1,8 MHz, którzy uzyskają 100 pkt za łączności lub nasłuchy nawiązane po 1 stycznia 1979 r. dowolnym rodzajem emisji. Punktacja jest następująca: za nasłuch lub łączność z członkiem założycielem klubu (SP5INQ, SP5IXI, SP7AW, SP7HF, SP7PV, SP7ICE, SP7IFM, SP7JWZ, SP9DH, SP9KZ, SP9EPY, SP9EVP) 5 pkt, z członkiem rzeczywistym klubu (SP3FLR, SP3GVX, SP8BVJ, SP3IBS, SP9BRP) 2 pkt, z dowolną stacją SP — 1 pkt, ze stacją SPØTBC — 9 pkt. Zgłoszenia wraz z wpłatą 100 zł należy przesyłać pod adresem: SPTBC Awards Manager — Zbigniew Pałgan, SP7AW, ul. Nowotki 8 m. 43, 25-022 Kielce *SP5AHY (wg informacji SP9DH)*

Cd. ze str. 28

szczonych na tylnej ściance gramofonu wtyki kolumn głośnikowych i w ich miejsce włożyć wtyki słuchawek lub przewodu pośredniego. Szkoda, że producent nie umieścił na przedniej ściance gniazda słuchawkowego z myślą o tych licznych miłośnikach płyt, którzy muszą przebywać w jednym pomieszczeniu z domownikami o innych zainteresowaniach.

Zastrzeżenia budzą czarne przyciski i pokrętła, gdyż są mało widoczne na tle czarnej ściany czołowej. Często zachodzi potrzeba szybkiego zmniejszenia siły dźwięku, np. gdy zadzwoni telefon, a wtedy łatwo można przez pomyłkę uchwycić pokrętło balansu lub barwy dźwięku. Szkoda, że pokrętło balansu nie ma wyraźnie wyczuwalnego oporu w położeniu neutralnym. Gdy, myląc gałki, pokręci się niepotrzebnie balansem, ponowne jegu ustawienie jest kłopotliwe.

Użytkownik przyzwyczajony do gumowego, miękkiego krążka, na którym spoczywa płyta w polskich gramofonach i w starych gramofonach Ziphona, może z pewną podejrzliwością odnieść się do kształtu talerza i zastanawiać się, czy podparcie płyty tylko wzdłuż wąskiego pierścienia jest dla niej zdrowe. Niektóre płyty polskiej produkcji z trudem dawały się umieścić na talerzu, gdyż oś okazała się dla nich zbyt gruba. W ciągu miesięcznej eksploatacji gramofon funkcjonował bez zarzutu.

Gramofon MA523 nie jest sprzętem dla osób o wyrafinowanych wymaganiach, natomiast może on w pełni zadowolić użytkownika, który chce mieć urządzenie dobrej jakości, wygodne, niezawodne i niedrogie.

Również niejeden posiadacz aparatury hi-fi byłby skłonny nabyć ten gramofon jako urządzenie dodatkowe, dla dzieci lub do przesłuchiwania mniej „ważnych" płyt. *AWIW*



Z PRASY ZAGRANICZNEJ

Komputery optyczne

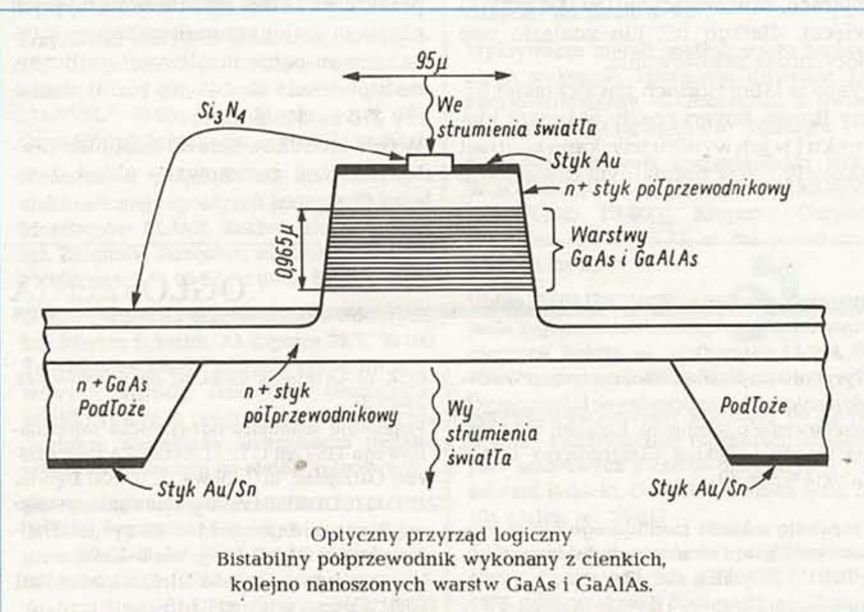
Koncepcja budowy komputera, którego działanie byłoby spowodowane nie ruchem elektronów, lecz strumieniem światła, nie jest nowa i liczy sobie już około 10 lat. Ostatnio, prace prowadzone w licznych laboratoriach zaczynają przybierać realne kształty. Najbardziej zaawansowane są AT&T Bell Laboratories, dla których konstrukcja komputera optycznego stanowi kontynuację prac w dziedzinie włókien optycznych.

Głównym elementem komputera optycznego i odpowiednikiem elektronicznego układu scalonego jest światłoczuły przyrząd półprzewodnikowy skonstruowany na bazie arsenku galu. Składa się on ze 100 warstw GaAs oraz arsenku galu i aluminium, nakładanych kolejno jedna na drugą, każda o grubości zaledwie dziesiątych części angstrema (rys.). Układ taki, zwany przyrządem bistabilnym lub dokładniej — wielokwantową studnią (ang. MQW — multiple quantum well), jest odpowiednikiem elektronicznej bramki logicznej. Mechanizm działania takiego przyrządu nie jest jeszcze dokładnie znany, jednakże można go określić jako układ dodawania, wykorzystujący światło. Jeden promień lasera padający na przyrząd wywołuje na wyjściu natężenie „1", podczas gdy dwa promienie — natężenie „2". Stosując działanie progowe logiczne funkcje OR i AND są wówczas łatwe do uzyskania.

Najważniejszą cechą przyrządu optycznego jest jego prędkość działania, o jeden rząd wielkości większa od przyrządów elektronicznych. Drugą cechą jest brak połączeń — strumień światła zastępuje ścieżki i przewody. Trzecią, jest możliwość, jak w komputerze klasycznym, pracy równoległej z tym, że nie występują tu problemy gęstości upakowania elementów na płytce z obwodami drukowanymi, połączeń drutowych i ścieżkowych między elementami, opóźnienia w propagacji i in., które zazwyczaj ograniczają stosowanie pracy równoległej w celu zwiększenia szybkości przetwarzania.

Wymienione zalety przyrządów optycznych umożliwiają stosowanie znacznie większych częstotliwości zegara, dochodzących do 100 MHz w prototypowych urządzeniach. Szybki minikomputer, jak np. VAX-11/780 firmy Digital Equipment Corp., pracuje z szybkością około 1 MIPS (milion instrukcji na sekundę), podczas gdy bistabilny przyrząd optyczny jest w stanie przełączać z szybkością rzędu pikosekund, a spodziewane jest osiągnięcie czasów rzędu femtosekund (10^{-15} s). Chociaż nie można utożsamiać szybkości przełączania z szybkością przetwarzania, to jednak przyrządy optyczne obiecują szybkość działania o kilka rzędów wielkości większą od układów elektronicznych, które osiągają swój szczyt przy kilku gigahercach. Podobnie jest z procesorami akustooptycznymi, których graniczna częstotliwość pracy wynosi około 4 GHz.

Wadą przyrządów optycznych jest sto-



Optyczny przyrząd logiczny
Bistabilny półprzewodnik wykonany z cienkich, kolejno nanoszonych warstw GaAs i GaAlAs.

sunkowo duży pobór mocy, rzędu miliwatów na 1 przełączenie, co odpowiada kilku watom na 1 bit na 1 s. Jednakże dążenie do uzyskania dużych szybkości działania jest celem nadrzędnym i konstruktorzy godzą się z tym faktem, wskazując jako przykład superkomputer firmy Cray o stosunkowo wysokim poborze mocy. Drugim problemem, jeszcze nie rozwiązanym, jest współpraca części elektronicznej komputera z częścią optyczną. Elektrono-optyczna konwersja, jaka występuje na interfejsach na wejściu i wyjściu dwóch odmiennych układów spowalnia działanie części optycznej, oczekującej na dopływ danych z wejścia.

Dążeniem konstruktorów jest więc maksymalne obciążenie pracą obliczeniową części optycznej tak,aby do 99% informacji było przetwarzane przez tę część. Rozważa się również możliwość budowy układów hybrydowych, w których część optyczna służyłaby do przetwarzania obrazów i obliczeń.

Niezależie od AT&T, inna firma, Guilfoyle Research Inc. ogłosiła, że opracowała w 1984 r. prototyp 32-bitowego optycznego komputera cyfrowego, nie podając jednak bliższych szczegółów.

W Europie prace w dziedzinie przyrządów optycznych są prowadzone na Uniwersytecie Heriot-Watt w Edynburgu (Szkocja). Badania koncentrują się na optycznym przyrządzie przełączającym, skonstruowanym z kryształu antymonu indu, chłodzonym kriogenicznie. Materiał ten zmienia swe właściwości ze stanu blokowania do stanu przewodzenia po oświetleniu go promieniem lasera, pracującycm na podczerwieni.

Innym tematem są systemy przetwarzania obrazów z zastosowaniem cienkich warstw selenku cynku na podłożu szklanym, które przechodzą ze stanu blokowania do stanu przewodzenia pod wpływem nagrzewania laserem. Prace te, podobnie jak badania prowadzone przez AT&T, są bacznie obserwowane przez Departament Obrony USA, który widzi możliwość zastosowania tych ultraszybkich komputerów do tzw. „wojen gwiezdnych" (SDI). *M.T.*

„Electronics Week", June 10/1985

Ekran z ciekłych kryształów o dużym kontraście

Stosowane na szeroką skalę wskaźniki ciekłokrystaliczne cechuje mały pobór mocy i pod tym względem mają niewątpliwą przewagę nad diodami elektroluminescencyjnymi. Jednakże poważną ich wadą jest mały konstrast, który przy normalnym oświetleniu wynosi 2:1 oraz zanikanie obrazu, gdy obserwator patrzy na obraz pod pewnym kątem. Stąd też prace naukowców idą w kierunku usunięcia tych niedogodności i zbliżenia jakości wyświetlanego obrazu do jakości obrazu uzyskiwanego z lampy oscyloskopowej. Jednym ze sposobów jest indywidualne adresowanie poszczególnych pixeli (pixel-picture element — element obrazu) przez zastosowanie tranzystora sterującego każdym pixelem. Jest to jednak drogie rozwiązanie, szczególnie w wypadku wskaźników ekranowych o dużych wymiarach, zawierających 150 000 pixeli i więcej, dlatego też nie znalazło ono dotychczas zastosowania.

Prace w laboratoriach szwajcarskiej firmy Brown Boveri poszły w innym kierunku i w ich wyniku uzyskano kontrast około 10:1 przy normalnym oświetleniu i obserwacji obrazu na wprost oraz konstrast rzędu 4:1 przy obserwacji pod kątem 45°.

W konwencjonalnych wskaźnikach LCD, skręt nematycznych kryształów pod wpływem przyłączonego napięcia wynosi 90° i kontrast zmienia się w niewielkim stopniu w funkcji napięcia. W rozwiązaniu szwajcarskim uzyskano skręt około 270° po przyłączeniu odpowiednio dobranego napięcia, które jest tylko o 10% wyższe od zazwyczaj stosowanego. Napięcie to powoduje, że kryształy gwałtownie zmieniają swoje położenie i układają się niemal prostopadle do obu płytek szklanych, między którymi są umieszczone.

Eksperymentalny wskaźnik ekranowy, w którym zastosowano to zjawisko, ma wymiary 12 × 19,5 cm i zawiera 27 linii po 89 znaków każda. Grubość jego nie przekracza 13 mm łącznie ze sterującym układem scalonym umieszczonym z tyłu i ma on pełne możliwości graficzne, na które słada się 145 800 pixeli macierzy 270 na 540 punktów.

W celu zredukowania do minimum liczby połączeń zastosowano układ dwumacierzowy, w którym każda połowa macierzy sterowana jest z prędkością multipleksowania 135:1, dzięki czemu całkowita liczba połączeń jest równa 1350. Adresowanie odbywa się za pomocą 30 sterujących układów scalonych, z których każdy ma 45 połączeń. Pobór mocy przez cały układ jest porównywalny z poborem konwencjonalnego wskaźnika ekranowego LCD.

Mimo tych zalet taki wskaźnik ekranowy nie ma szans, aby stać się konkurentem kineskopu w odbiorniku telewizyjnym. Brak mu skali szerokości przy odbiorze programu czarno-białego i kolorów przy odbiorze programu kolorowego. Czas przełączania informacji jest również zbyt długi (cztery ramki na sekundę), tj. siedem razy wolniej niż wymagana prędkość w telewizji. Natomiast szerokie zastosowanie może znaleźć w przenośnych komputerach osobistych, w których mały pobór mocy jest cechą o dużym znaczeniu.

M.T.

„Electronics Week", April 1/1985.
Liquid crystals twist for clarity.



OGŁOSZENIA



OGŁOSZENIA

Tanio sprzedam programy, magnetofony, joysticki, części, literaturę, przystawkę, oscyloskop z pamięcią i inne do Commodore 64, 16, 116, VC 20, +4. Także Amstrad, Atari, Spectrum. Proszę o kopertę zwrotną. Anna Lipka, Marymoncka 93 m. 15, 01-813 Warszawa.

EQUALIZER 2 × 10 punktów wykona na zamówienie inż. Mirosław Bogusławski. Wystrój srebrny lub czarny skoordynowany z dużą wieżą. Informacje, zdjęcia po przesłaniu znaczków 25 zł. Ul. Zbaraska 25 m. 5, 93-225 Łódź, tel. 43-68-16.

Cyfrowy miernik pojemności z automatyczną zmianą zakresu CM 201 — oferuje Zakład Elektroniczny, mgr inż. W. Karasek, ul. Stokłosy 1, 02-791 Warszawa. Zakres: 1000 μF, dokładność 0,5%, rozdzielczość 10 pF, wyświetlacz LED, 3 cyfry, wysokość 12 mm, cena, za zaliczeniem, 21 000 zł. Na życzenie i dla instytucji — rachunki.

Programy, opisy, instrukcje i udoskonalenia techniczne dla mikrokomputerów: ATARI, COMMODORE, SPECTRUM, AMSTRAD oferuje AGENCJA KOMPUTEROWA, 41-200 Sosnowiec, P-157, tel. 699-649.

Profesjonalne AUTOMATY PERKUSYJNE wysokiej jakości: ze stałym zestawem rytmów i programowalne oferuje APS, ul. Jerzego 13, 04-424 Warszawa, tel. 35-57-04 lub 20-19-01 (wieczorem).

HOBBY — MIKROKOMPUTER POLECA: Mikrokomputer do samodzielnego montażu „Skaut" (ok. 35 tys. zł) — kompatybilny programowo do „Spectrum" oraz urządzenia dodatkowe do mikrokomputerów ZX81, Spectrum, Commodore (powiększanie pamięci, karty EPROM'ÓW, interfejsy, przetworniki i inne). Informacje uzyskasz po wysłaniu koperty zwrotnej + 2 znaczki po 10 zł pod adresem: Zakład Elektroniczny, 80-305 Gdańsk 5, skr. 55.

Poszukuję producenta silniczków do zabawek mechanicznych. Krzysztof Holecki, ul. Dąbrowa 12, 40-748 Katowice.

Programowanie pamięci PROM EPROM, organy elektryczne — gotowe i w zestawach do samodzielnego montażu, perkusje elektroniczne wykonuje na zamówienie: Zakład Elektroniczny, ul. Beskidzka 1/3, 85-166 Bydgoszcz, tel. 394-102.

Wymienię na inne: gry, programy użytkowe oraz literaturę do COMMODORA 64. Leonard Kasprzak, skr. p. 204, 81-963 Gdynia 1.

Kupię AY-5-8102, SN74S196, SN74113, MC1310, SAS660, SAS670, MC1206, UCY74S00, lampę B10S4, kwarc 1,28 MHz. Jarosław Szajerski, ul. Brzozowa 9/4, 87-800 Włocławek.

Sprzedam schematy: zasilaczy, wzmacniaczy, wykrywaczy metali, odbiorników, generatorów, instrumentów muzycznych, radiotelefonów, mini-nadajników, gier i przyrządów pomiarowych. Informację otrzymasz przesyłając kopertę i 30 zł znaczkami. Szypulski, ul. St. Leszczyńskiego 17a/17, 20-069 Lublin.

Nadajnik KF 100-250 W kupię. Cena, opis. Janusz Kupczynas, ul. Reymonta 19E/4, 80-290 Gdańsk, tel. 41-62-14.

Sprzedam transceiver TR4CW. Trawiński, ul. Dąbrowskiego 8/5, 63-400 Ostrów.

Sprzedam miesięczniki: „Radioamator i Krótkofalowiec" roczniki 1970...1978, „Radioelektronik" roczniki 1979, 1981...1985. Marek Lewandowski, ul. Poprzeczna 8/4, 64-330 Opalenica, woj. poznańskie, tel. 441-9 wew. 273.

Oferujemy: uruchomione płytki tunera UKF, końcówek mocy 80 W/4 Ω, przedwzmacniaczy, equalizerów itp. oraz sondy TTL i podkładki mikowe. Do nabycia: Łódź, Zgierska 7, Warszawa, Promenada 5/7, Szpitalna 4, Poznań, Krysiewicza 5, Wrocław, Klary Zetkin 42. Wysyłamy informacje po otrzymaniu koperty zwrotnej ze znaczkiem. Nasz adres: Zakład Elektroniczny, 95-070 Aleksandrów Łódzki, skr. poczt. 60.

Efekty elektroniczne do gitar basowych oferuje: Elektronika Muzyczna inż. Jerzy Wroński, ul. Przybyszewskiego 113, 93-110 Łódź tel. 84-97-18. Zapytania przyjmujemy w ciągu całej doby. Wysyłamy informatory.

Naprawa głośników — krajowe i zagraniczne. Efekty muzyczne organowo-gitarowe z pogłosem. Wykonuję na zamówienie. Wysyłam do oceny osobistej na 7 dni. Tele-Radiomechanika, ul. Królewska 20, 05-230 Kobyłka k. W-wy.

HOBBY-ELEKTRONIKA. NOWY KATALOG 1986! Wysyłamy pocztą płytki drukowane do 50. ciekawych urządzeń elektronicznych ze szczegółową instrukcją. Nowoczesna elektronika w muzyce, zabawie, gospodarstwie, fotografii i sporcie. NOWOŚCI! Przyślij adres — otrzymasz katalog. Załącz znaczki za 25 + 5 zł. HOBBY-ELEKTRONIKA, 00-975 Warszawa 12, skr. poczt. 72.

Wysyłamy zestawy do zmontowania (płytka + części) przystawki do miernika uniwersalnego. Przystawka daje dodatkowe zakresy: 0,001; 0,01; 0,1; 1; 5 mA oraz 0,01; 0,1; 1; 5; 10 V (1000 kΩ/V) prądu stałego i zmiennego 30 Hz — 20 kHz. Do zapytania prosimy załączyć znaczek za 20 zł. Zakład Elektroniczny FANA, 00-950 Warszawa 1, skr. poczt. 964.

Przystawki VHF/UHF (kan. 1-60) do wszystkich telewizorów pozwalające wyeliminować bębnowy przełącznik kanałów poleca: „JAKSEL", 90-960 Łódź 11, skr. poczt. 103. Cena 6500 zł. Informacje — znaczki za 20 zł.

Nowoczesne przyrządy do sprawdzania i elektronicznej regeneracji (aktywacji) katod kineskopów ELJAR. Zakład Elektroniczny, inż. Zbigniew Jarzębiak, ul. Żniwna 27e, 94-250 Łódź, tel. 51-99-83 (w godz. 8–10).

Wyrób i naprawa urządzeń elektronicznych, inż. Marcin Schmidt, Al. Lipowa 25/7, 58-160 Świebodzice, poleca: centrale systemów alarmowych, sygnały akustyczne zewnętrzne, zamki cyfrowe z programowaniem indywidualnym, superczułe wykrywacze metalu, wykrywacze metalu do metali kolorowych.

Nowoczesne wykrywacze metali w cenie od 25 000 zł, typ P.I — zasięg ok. 1 m, z rozróżnieniem metali o zasięgach: 1 m i 2 m, wykonuje na zamówienie Zakład Elektroniczny, inż. Andrzej Stasiak, ul. Przestrzenna 24/2, 50-533 Wrocław, tel. 67-57-88.

BIURO USŁUG KOMPUTEROWYCH. Pośrednictwo sprzedaży mikrokomputerów, części zamiennych. Warszawa, tel. 41-44-48.

Użytkownicy ATARI! Wymieńmy programy, doświadczenia. Jarosław Bujok, Modrakowa 46/29, 85-864 Bydgoszcz.

Firma MUEL oferuje: INTERFEJS DO ZX-SPECTRUM umożliwiający współpracę z czterema napędami dysków elastycznych, dowolną drukarką graficzną, monitorem ekranowym, rozszerzający BASIC oraz system operacyjny ZX-SPECTRUM. Nie zajmuje pamięci RAM! Programator EPROM 2716...27256 do ZX-Spectrum. Przeróbkę drukarki DZM 180 na drukarkę graficzną. Wysokiej klasy taksometr elektroniczny. Informacje: MUEL, ul. Cząstkowska 30, 01-678 Warszawa, tel. 33-40-91.

Sprzedam mikroprocesor Z-80A 4 MHz, układ PIO — wejście-wyjście. Oferty z ceną kierować na adres: A. Gruszka, ul. Dąbrowska 16/5, 25-521 Kielce.

Sprzedam lampę oscyloskopową B13S7, multimetr cyfrowy, zasilacz regulowany 0-40 V, układy cyfrowe. Załączyć kopertę, znaczek. Kupię płytę czołową equalizera 2 × 10 punktów, μA7915. Grabowski, Śniadeckich 44/53, 86-300 Grudziądz.

Sprzedam mikroprocesory Z80A. Cena 4500 zł. Halina Grzybowska, ul. Parkowa 7/31, 33-100 Tarnów, tel. 805-82.

Sprzedam radiotelefony „ECHO" (para) — 1 szt. Tadeusz Konarski, 62-803 Kalisz 4, skr. poczt. 4.

Sprzedam 120 programów do SPECTRUM 48k po 160 zł za każdy program. Wysyłam listę po otrzymaniu koperty + znaczek za 10 zł. Wojciech Lara, ul. Buczka 8/2, 32-602 Oświęcim.

Sprzedam STEREO CASETE DECK AIWA AD-R550Z QUICK REVERSE, dwanaście funkcji dodatkowych sterowanych mikroprocesorem, regulacja prądu podkładu, balansu przy nagrywaniu, DOLBY. Informacje: Leszek Pielin, ul. Wyczółkowskiego 16/3, 66-400 Gorzów Wlkp.

Skrzynkę Neptun 626...630 ewent. 20" kupię. Giżycko, tel. 36-38.

Wykrywacze metali według wzoru zachodniego wykonuję. Informacje listownie. Zakład Elektroniczny, W. Oksieńciuk, ul. Świerczewskiego 104 m. 84, 01-016 Warszawa.

Sprzedam odbiornik komunikacyjny KENWOOD R-2000 oraz transceiver 2 m all mode KENWOOD TR-9000. Krzysztof Geppert, Warszawa, tel. 40-46-33, w dni powszednie godz. 13 do 18.

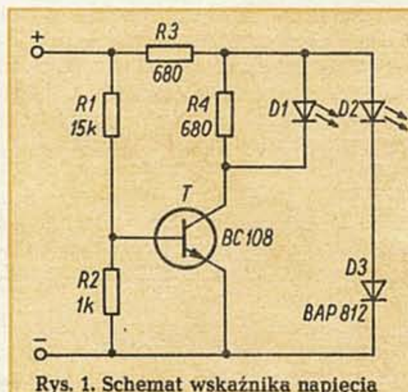
Video „PHILIPS" VCR — naprawa i przestrajanie, regeneracja kineskopów — kolor zagranicznych. Rokita, ul. Wałbrzyska 15/304, 02-739 Warszawa, tel. 47-24-39, 41-49-31.

Sprzedam nowoczesne przyrządy do sprawdzania i elektronicznej regeneracji kineskopów kolorowych i czarno-białych. Mgr inż. Edward Rokicki, Osiedle Barwinek 5/59, 25-104 Kielce, tel. 20-517

Sprzedam lub zamienię na sprzęt elektroniczny „Radioamatora" 1974...1979, „Radio" 1978...1982. Wojciech Karłowski, ul. Drukarska 7a/10, 53-311 Wrocław.

Wskaźnik napięcia akumulatora

Przedstawiony na schemacie (rys. 1) wskaźnik napięcia wyróżnia się prostotą.



Rys. 1. Schemat wskaźnika napięcia

Gdy napięcie zasilające nie jest mniejsze niż 12 V, świeci dioda zielona D1. Tranzystor T jest otwarty dzięki odpowiednio dobranemu dzielnikowi R1, R2. Prąd płynący przez tranzystor bocznikuje prąd płynący przez diodę D2, która nie świeci. Gdy napięcie zasilające jest mniejsze niż 12,5 V, tranzystor ten zostaje zamknięty i zaczyna świecić dioda D2 – czerwona.

Dioda \ Napięcie	<11,0V	11,5V	12,0V	12,5V	13,0V	>13,5V
D2 czerwona	●	●	●	●		
D1 zielona			●	●	●	●

Rys. 2. Zakresy napięć świecenia diod.

Rezystor R3 ogranicza natężenie prądu płynącego przez diody, a rezystor R4 ogranicza prąd płynący przez diodę D1, gdy wzrasta napięcie zasilające.

Zamiast diody D3 można zastosować trzy połączone szeregowo diody krzemowe dowolnego typu, tak aby całkowity spadek napięcia był równy ok. 2 V. Zwiększenie tego napięcia zawęża zakres zmian napięcia zasilania, powodujących jednoczesne świecenie diod zielonej i czerwonej.

Na rys. 2 przedstawiono zakresy napięć świecenia diod.

W modelowym urządzeniu wykorzystano półprzewodnikowe elementy „pozakatalogowe", co znacznie obniżyło koszt wykonania. *Andrzej Niśkiewicz*

UKŁADY AMATORSKICH WZMACNIACZY ELEKTROAKUSTYCZNYCH. Praca zbiorowa pod kierunkiem Aleksandra Witorta. Wydawnictwo NOT SIGMA. Warszawa 1985. Nakład 60 000 egz., str. 160, cena 220 zł.

Wzmacniacze ciągle cieszą się bardzo dużą popularnością wśród hobbystów, a nawet wśród osób zajmujących się elektroniką zawodowo. Nadal wielu jest chętnych, decydujących się na samodzielną budowę tych urządzeń. Wychodząc naprzeciw tym zainteresowaniom Wydawnictwo NOT SIGMA oraz redakcja miesięcznika „Radioelektronik" oddały do rąk czytelników pierwszą książkę z serii „Biblioteka Radioelektronika", poświęconą właśnie wzmacniaczom elektroakustycznym. Oferta wydawnictwa i redakcji jest tym bardziej na czasie, że nawet bieżące numery „Radioelektronika" trudno jest kupić, a zeszyty wcześniejsze są nieosiągalne.

Książka „Układy amatorskich wzmacniaczy elektroakustycznych" nie jest zwykłym zbiorem artykułów publikowanych na łamach „Radioelektronika". Opisy układów uzupełniono nie tylko ogólnymi wiadomościami o wzmacniaczach i ich konstrukcji, lecz zamieszczono także specjalne dodatki zawierające dane techniczne wybranych tranzystorów mocy produkcji CEMI oraz definicje, proste wzory i tablice dotyczące podstawowych jednostek stosowanych w elektroakustyce, jakimi są bel i decybel.

Na treść książki składają się w pierwszym rozdziale podstawowe informacje dotyczące parametrów wzmacniaczy oraz ich interpretacji, a także wskazówki dotyczące struktury wzmacniacza, uzupełnione zaleceniami konstrukcyjnymi. Następne rozdziały poświęcono obliczaniu wzmacniaczy oraz układom stabilizacji termicznej i projektowaniu radiatorów. Poruszono także zagadnienia sprzężenia zwrotnego i jego wpływu na zakłócenia i zniekształcenia.

Najwięcej miejsca poświęcono, tak jak należało oczekiwać, opisom konkretnych układów wchodzących w skład wzmacniaczy m.cz., a więc wzmacniaczom korekcyjnym, mieszaczom sygnałów, układom regulacji barwy dźwięku, miernikom wysterowania i wreszcie wzmacniaczom mocy. Nie pominięto też zasilaczy stabilizowanych i wzmacniaczy do słuchawek.

W skład opisów większości układów wchodzą również rysunki płytek drukowanych i rozmieszczenia elementów, co znakomicie ułatwia pracę przy odwzorowywaniu tych układów.

Wszystkie rysunki konstrukcyjne oraz schematy elektryczne wyróżniono niebieskim kolorem. Wygląd wnętrza książki stał się przez to mniej monotonny, przyjemniej się ją czyta. Niestety, na niektórych arkuszach kolor jest mało intensywny, a co za tym idzie, część rysunków jest mniej czytelna.

Układ graficzny książki nie jest chyba dostosowany do sytuacji, to znaczy braku papieru na wydawnictwa książkowe i czasopisma. Pozostawiono zbyt dużo wolnego miejsca na wielu stronach.

Okładka jest nieefektowna, raczej „kryzysowa", a znak „Biblioteki Radioelektronika" mało oryginalny i nie nawiązujący w niczym do graficznego symbolu czasopisma.

Biorąc pod uwagę tematykę jak i trafny dobór układów, można mieć pewność, że książka nie będzie długo „gościć" na półkach księgarni.

J.J.

MAGNETOFON W PYTANIACH i ODPOWIEDZIACH — Bolesław Urbański, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne. Warszawa 1985. Wyd. 1. Nakład 30 000+300 egz., str. 224, cena 250 zł.

Książka jest swego rodzaju popularną encyklopedią techniczną z zakresu magnetofonów i zapisu na taśmach magnetycznych. W bardzo zwięzłej formie autor dał pełny przegląd zagadnień dotyczących magnetofonów powszechnego użytku i profesjonalnych. Książkę cechuje wielka ścisłość techniczna oraz duża liczba konkretnych danych dotyczących techniki magnetofonowej.

Książka zawiera 15 rozdziałów. Warto wymienić kilka z nich:

— Parametry jakościowe w rejestracji magnetycznej (6)
— Taśmy magnetofonowe (7)
— Magnetofony (8)
— Tory foniczne zapisywania i odczytywania (11)
— Redukcja szumów przy rejestracji (12)
— Montaż oraz kopiowanie zapisów na taśmach magnetofonowych (13)
— Pomiary i regulacja magnetofonów (14)
— Magnetofony cyfrowe (15)

Kilka pierwszych rozdziałów książki zawiera wiadomości wstępne i podstawy zapisu magnetycznego.

Książka jest przeznaczona dla bardzo szerokiego kręgu czytelników interesujących się techniką magnetofonową lub posługujących się magnetofonami i chcących powiększyć zasób swych wiadomości na ten temat. Najbardziej jest przydatna dla czytelników mających pewne elementarne przygotowanie z podstaw elektroniki lub elektrotechniki.

Wobec szybkiego wkraczania techniki cyfrowej do elektroakustyki, warto postulować, aby w następnych wydaniach tej bardzo dobrej książki, autor przeznaczył więcej miejsca na opisanie podstaw techniki cyfrowej.

Książka jest wydana starannie, na dobrym papierze. *A.W.*